

FONDO PIZZOFALCONE



~~29-299~~

29063

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio

~~XIX~~



Palchetto

Num ° d' ordine

~~294-28~~

NAZIONALE

B. Prov.

II

VITT. EM. III

782

NAPOLI

R. BIBLIOTECA

B. Col.
II
732

669970

NOTICE
SUR LES
CANONS RAYÉS
DE CAMPAGNE ET DE MONTAGNE AUTRICHIENS

A FILMI-COTON
(Système Lenk)

PAR
MM. A. RUTZKY ET O. GRAHL
LIEUTENANTS DE L'ARTILLERIE AUTRICHIENNE

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR
M. D'HECKELOT
COLONEL D'ARTILLERIE EN REFAITE.



(Extrait du tome III de la *Revue de Technologie militaire*.)

PARIS ET LIÈGE
NOBLET ET BAUDRY
ÉDITEURS

A Paris, rue de la Sainte-Pierre, 15.

1864



•

LIÈGE. -- IMPRIMERIE DE J. DESOER.

•

Digitized by Google

AVERTISSEMENT.

Dans le fascicule précédent, nous avons annoncé la description du remarquable système de canons rayés autrichiens d'après M. le général Baron Lenk de Wolfsberg. Bien que le *Journal des armes spéciales* ait publié depuis lors une description de ce même système traduite du *Mémorial de l'artillerie espagnole*, nous croyons devoir persister dans notre première résolution, non-seulement parce qu'il y a de notre part engagement pris, mais aussi parce que la description que nous donnons ici a été traduite directement sur le texte allemand.

Nous y avons d'ailleurs ajouté plusieurs notes destinées à compléter ou à élucider certains passages. D'autres notes sont dues au traducteur, M. le colonel D'Herbelot, de l'artillerie française.

Pour épargner les recherches, nous avons généralement indiqué, à côté des mesures et poids autrichiens, leur réduction en mètres et kilogrammes. Nous avons même complètement omis les livres autrichiennes dans deux tableaux comparatifs des poids des pièces et des caissons chez diverses puissances.

D'après l'*Aide-mémoire* de l'artillerie française, d'accord avec l'*Aide-mémoire autrichien* de Smola, on a :

1 pied de Vienne	0 ^m ,3160
1 pouce = 1/12 pied	0,0263
1 ligne = 1/12 pouce.	0,0022
1 toise (<i>klafter</i>) = 6 pieds.	1,8960
1 livre de Vienne	0 ^k ,5600
1 loth = 1/32 livre.	0,0175

Quant au pas servant à indiquer les distances, on trouve dans l'*Aide-mémoire* de Smola que 5 pas font 42 pieds; d'où un pas = 0^m,758.

Le Directeur de la Revue,

E. T.



AVANT-PROPOS DU TRADUCTEUR.

J'ai cherché à faire passer dans notre langue une notice intéressante sur l'artillerie autrichienne à fulmi-coton, mais je déclare ne pas partager toutes les opinions formulées dans cet ouvrage. Je proteste particulièrement contre les critiques sur l'artillerie française qui se trouvent dans l'introduction. Le système dont M. le général Lenk est l'auteur mérite de fixer l'attention tant par son originalité que par suite de l'emploi du fulmi-coton ; mais rien jusqu'à présent n'a établi sa supériorité sur le système français, qui a fait ses preuves dans la campagne d'Italie, et qui depuis a été constamment en voie de perfectionnement. Ce qu'on peut constater dès à présent c'est que notre artillerie, à calibre égal (4 kilog. ou 8 livres), est plus légère et qu'elle donne des portées plus considérables.

Je dois signaler le concours très-éclairé que m'a prêté M. le major Terssen, directeur de la *Revue de Technologie militaire*. J'ajouterai que les notes jointes à ce travail par cet officier supérieur en ont considérablement augmenté la valeur.

D'HERBELOT

NOTICE

POUR LES

CANONS RAYÉS AUTRICHIENS

A FULMI-COTON

(SYSTÈME LENK)



INTRODUCTION.

MM. Böttcher et Schœnbein, qui ont découvert le fulmi-coton, ont, en 1846, soumis à la Diète de Francfort une proposition ayant pour objet l'emploi de cet agent aux usages de la guerre. Une commission d'officiers allemands fut nommée pour examiner cette nouvelle préparation, avec ordre de la soumettre à des épreuves approfondies à Mayence.

Il résulta de ces épreuves, que le fulmi-coton de Böttcher et Schœnbein fut jugé impropre à la destination pour laquelle il était proposé. Cependant un membre de la commission d'épreuve, le baron Lenk, alors capitaine d'artillerie, présenta un mode de préparation différent de celui des professeurs ci-dessus désignés, et qui fut l'objet d'un examen attentif dans les années 1847, 1848, 1850 et 1851.

Le fulmi-coton du capitaine Lenk parut déjà remplir les conditions d'un bon service, et on reconnut que les propriétés de cette matière permettaient de construire des pièces dans lesquelles on obtiendrait une diminution du vent.

Cependant la nouvelle invention avait été aussi soumise à des épreuves en pays étranger.

En France et en Angleterre, ces épreuves eurent lieu sur une grande échelle. Mais elles restèrent sans résultat et furent abandonnées, parce que plusieurs accidents furent constatés, soit dans la production du fulmi-coton, soit dans la conservation de cette matière en magasin.

Les artilleries française et anglaise s'étant prononcées contre l'emploi du fulmi-coton, plusieurs notabilités de l'artillerie autrichienne acceptèrent ce jugement et émirent une opinion défavorable contre la mise en œuvre du nouveau produit.

Cependant les essais furent continués. En 1852, une commission, sous la présidence du chevalier de Hauslab, fut chargée d'expérimenter, à tous les points de vue pour les usages de la guerre, le fulmi-coton dont la préparation avait été perfectionnée par le baron Lenk.

Les épreuves commencées en avril 1853 se prolongèrent, non sans plusieurs interruptions, jusqu'à l'été de 1855.

Dans le courant de 1853, on disposa une batterie de 12 pour le tir à fulmi-coton, en se conformant au mode de construction indiqué par le major Lenk, et on se procura un local convenable et les objets nécessaires pour la préparation en grand de ce corps.

Les résultats d'un tir comparatif entre les pièces de ce système et celles chargées à poudre ordinaire donnèrent une grande supériorité aux premières, et dans l'année 1854, on prescrivit l'établissement de quatre batteries de 12 à fulmi-coton.

Déjà en 1855, l'artillerie autrichienne possédait cinq de ces batteries complètement équipées et attelées, propres à la marche et au combat, et prêtes à entrer en campagne.

Cependant la construction de nouvelles batteries de ce système fut suspendue, la commission spéciale fut dissoute et l'examen de la question renvoyé au comité d'artillerie.

En 1856 et 1857, le général-major baron Lenk se borna à proposer au comité du génie de faire examiner l'efficacité de son fulmi-coton pour faire sauter les mines. En 1858, le comité d'artillerie prescrivit de reprendre les épreuves, mais un nouveau projet de matériel appelait alors l'attention de ce comité, et on adoptait un dernier essai d'amélioration avec pièces lisses. Ce système ne dura pas.

Pendant la campagne de 1859, les épreuves furent continuées avec des pièces disposées pour le tir à fulmi-coton et des munitions établies après de nouvelles expériences. Par suite de ces épreuves, trois batteries furent équipées et mises entre les mains des troupes. La paix de Villafranca survenue sur ces entrefaites ne permit pas d'en faire usage pendant la guerre d'Italie.

Avant que le nouveau système Lenk ne prit le rang qu'il occupe aujourd'hui dans l'artillerie, il eut encore plusieurs luttes à soutenir. Depuis que les Français, dans la

campagne de 1859, avaient fait usage du canon rayé, toutes les artilleries cherchaient à se pourvoir de ce mode de bouches à feu, et l'Autriche, ne pouvant rester en arrière des autres puissances, dut porter également son attention sur l'introduction de ce système.

Les circonstances exigeaient une prompte solution; la très-grande facilité avec laquelle les pièces lisses pouvaient être transformées, détermina l'adoption du système La Hitte.

Cette mesure dut être considérée comme une nécessité, mais on dut chercher à se pourvoir d'un système propre de pièces rayées. On reconnut promptement, dans celles adoptées provisoirement, que la justesse du tir est amoindrie par le ballotement du projectile dans les rayures, et que le cylindre de bronze est bientôt usé dans l'intérieur de ces rayures par les ailettes; ce qui provient du vent considérable des bouches à feu et de la disposition particulière donnée aux projectiles oblongs, qui sont forcés à la rotation au moyen d'ailettes cylindriques engrenant dans les cavités des rayures. D'un autre côté, la pièce de 6 ainsi rayée, montée sur son affût, n'est pas assez légère comme pièce de campagne, et elle est encore alourdie par le poids des projectiles oblongs, presque double de celui des projectiles sphériques. (*).

On dut donc chercher à diminuer le calibre du canon, ainsi que le poids des projectiles oblongs, à disposer autrement

(*) Voir dans l'avant-propos du traducteur la réponse faite à cette critique.

les ailettes ou à les remplacer par un autre moyen , mais surtout à faire disparaître ou à diminuer le vent.

Les pièces rayées qui se chargent par la culasse présentent ce grand avantage que leurs projectiles munis d'une enveloppe de plomb peuvent être tirés sans vent, avec une grande justesse de tir ; mais l'appareil de fermeture à la partie postérieure est compliquée et est moins propre au service de campagne , où les pièces ne sont pas à couvert, qu'au service de siège. On a donc dû rejeter le chargement par la culasse et adopter celui par la bouche , ce qui permet de faire le canon tout d'une pièce ; mais alors on se trouve en présence de grandes difficultés pour obtenir l'anéantissement ou la diminution du vent , pour faire mouvoir le projectile dans un cylindre qui n'a sur lui qu'une faible supériorité de diamètre, pour éviter le ballonnement du projectile, en un mot, pour en assurer la direction. L'emploi du fulmi-coton , en remplacement de la poudre , permet de réduire au minimum les inconvénients signalés.

A cette époque , l'histoire du fulmi-coton arrive à la troisième période de son développement. Le général-major baron Lenk, dont les efforts n'ont pas été discontinués, est parvenu à produire un fulmi-coton complètement propre aux usages de la guerre, et une pièce remplissant toutes les conditions demandées dans le tir de campagne , grande portée, justesse de tir et grand effet d'éclatement.

Des épreuves de tir effectuées aux environs de Vienne constatent que ce système de pièces peut aussi être tiré à poudre ordinaire.

Les propriétés et les avantages du fulmi-coton du général Lenk seront exposés plus loin. Il suffit de dire ici que pendant la longue durée des expériences en Autriche aucun accident ne se manifesta (*). Le fulmi-coton l'emporte, du reste, au plus haut degré sur la poudre ordinaire, pour l'éclatement du projectile creux, et il est employé exclusivement à cet usage, même dans les pièces tirées à poudre.

Le mode de construction de l'âme imaginé par le général Lenk rend possible d'éviter presque entièrement la nuisible influence du vent, même faible, sur le mouvement des projectiles. Ceux-ci reçoivent, au lieu des ailettes qui attaquent si fortement l'âme, une enveloppe d'alliage métallique dont la forme s'insinue mieux dans les rayures et qui, dans la rotation du projectile, les use moins que les ailettes.

On exposera d'abord les propriétés du fulmi-coton; puis l'espèce et la répartition des pièces, leur construction, leur approvisionnement, leur service et leur usage, en commençant par les pièces de 4 et 8 de campagne et en finissant par la pièce de 3 de montagne.

(*) Pendant l'impression de ce travail, le 30 juillet 1862, à 3 heures un quart du matin, un magasin à poudre près de Vienne a fait explosion. La poudre ordinaire et le coton fulminant s'y trouvaient déposés ensemble pour l'usage des laboratoires. La cause de cet accident est restée inconnue jusqu'à présent.

(Note des auteurs)

Propriétés du fulmi-coton.

Le fulmi-coton bien préparé se distingue à peine dans ses propriétés physiques du coton ordinaire ; cependant il est un peu plus rude et plus ferme que cette matière encore brute. La fibre de ces deux cotons , considérée au microscope , a la même forme et la même couleur. Le fulmi-coton , sous la pression de la main , fait entendre un léger frémissement. Il est un peu moins doux au toucher que le coton ordinaire et ses fibres se brisent plus facilement ; il est inaltérable dans l'eau froide comme dans l'eau chaude , se conserve longtemps sous l'eau sans altération et recouvre , par la dessiccation , sa force primitive. Il est sans odeur et sans goût , et n'a aucune action sur les métaux , le papier , les tissus de laine et autres semblables.

Le fulmi-coton s'enflamme par le contact avec un corps chauffé au rouge. Sa température d'inflammation est de 178° R ; elle est par conséquent encore bien au-dessus de celle à laquelle il peut être exposé dans les circonstances ordinaires du transport et de la conservation.

Il détone par un choc violent entre deux corps durs , mais sur une faible couche et sans porter le feu sur les parties adjacentes. Si l'on frappe avec un marteau , la partie de la couche soumise directement au choc fait explosion ; le reste ne s'enflamme pas et est projeté au loin. Lorsqu'il est dans une enveloppe épaisse ou dans une gousse , un choc violent ne produit pas l'inflammation.

L'inflammation peut avoir lieu, dans bien des cas par le frottement, lorsque l'on pose et qu'on fait mouvoir sur un plancher raboteux du coton légèrement tordu. Fortement comprimé, il s'enflamme très-difficilement.

Quand, après avoir saisi du coton entre ses doigts, on met le feu à l'extrémité opposée, il brûle jusqu'à la partie comprise entre les doigts, sans que le feu continue au-delà. Lorsqu'étant sur le creux de la main, on y met le feu, une petite quantité de coton sec s'enflamme sans attaquer la peau. Brûlé sur de la poudre, il ne lui communique pas l'inflammation.

Dans les cas mentionnés ci-dessus, le coton doit toujours être sec. S'il est humide, il est lourd et n'est plus inflammable. Par la dessiccation, il recouvre son inflammabilité primitive.

Le fulmi-coton est moins sensible que la poudre ordinaire à l'humidité de l'atmosphère. Dans l'état ordinaire, il contient environ 1,5 pour cent d'humidité. Placé sur un bain d'eau, sous la cloche pneumatique, il absorbe en 48 heures un surcroît de 2,75 pour cent d'eau, et reprend son état de sécheresse primitif lorsqu'il est exposé pendant quelques jours à la température ordinaire des appartements, 15°.

La combustion du coton s'effectue très-rapidement; il se transforme en une masse de gaz élastique de très-forte tension, et convient par suite comme force motrice des projectiles. Enflammé dans un espace étroit ou dans un vase clos, il éprouve une combustion si rapide et si énergique

que la rupture du vase s'effectue en un très-grand nombre de petits éclats. Il convient donc principalement pour faire éclater les projectiles creux et pour faire sauter les mines.

Le coton sec, en brûlant, produit peu de fumée; celle-ci a une couleur d'un gris-bleu qui passe au rouge dans la dernière partie de la combustion. La flamme du coton est d'un jaune-orange. Dans l'explosion, le bruit est plus ou moins fort suivant la quantité plus ou moins grande de coton, et presque autant que celui de la poudre, mais de plus courte durée. Le résidu charbonneux de la combustion est très-petit, sec et sous forme de poussière. Les gaz qui se développent sont sans action délétère sur les organes de la respiration.

En comparant l'emploi du coton, comme force motrice dans les armes, à celui de la poudre ordinaire, voici quelles sont les différences essentielles:

Pour obtenir dans les bouches à feu et dans les armes portatives une puissance balistique égale à celle de la poudre, il suffit d'une quantité de coton qui soit environ le tiers du poids de la poudre. Donc pour produire le même effet, le poids de la charge de coton est au poids de celle de poudre comme 1 est à 3.

La puissance du recul est, avec le coton, beaucoup plus faible qu'avec la poudre.

Le fulmi-coton a, dans les armes à feu, une action plus égale que la poudre, et par suite il donne une plus grande justesse de tir. Il produit moins de fumée que la poudre, laisse un résidu presque nul et n'exerce aucune influence nuisible sur la matière du canon.

Le coton peut être employé avec avantage au chargement des pièces de bronze et de fer de grand et de petit calibre, ainsi que des armes portatives, mais ces armes doivent avoir un mode particulier de construction approprié à ce moteur. La combustion rapide du coton permet l'emploi de pièces plus courtes et, par suite de la faiblesse du recul, on peut leur donner plus de légèreté. Vu la ténuité du résidu le vent peut être réduit au minimum et la justesse du tir en est augmentée.

Des épreuves récentes constatent que l'influence nuisible, observée précédemment dans l'action du coton sur la bouche à feu en bronze, n'existe plus.

Le coton comme charge d'éclatement a beaucoup plus de puissance que la poudre; non seulement il produit plus d'éclats, mais ces éclats ont une bien plus grande force de projection.

La faible action de la fumée rend l'emploi du coton particulièrement avantageux dans les casemates et à bord des vaisseaux. Les embrasures se détériorent moins sous l'action des pièces chargées à fulmi-coton que sous celle des pièces chargées à poudre.

Le coton et les munitions confectionnées avec ce corps n'éprouvent aucune altération après avoir été conservés pendant six ou huit ans.

Ils se transportent en observant les mêmes précautions que pour les transports de poudre.

La préparation du coton présente moins de danger que la fabrication de la poudre, le travail est très-simple et

peu coûteux. La confection des diverses espèces de munitions est facile et prompte à effectuer.

Quant à la question de la dépense, il n'y a entre le fulmi-coton et la poudre aucune différence essentielle.

Classification des nouvelles bouches à feu.

L'artillerie autrichienne possède aujourd'hui, en pièces rayées destinées à être chargées à fulmi-coton, des canons de 3, de 4 et de 8 livres. Après de suffisantes épreuves, le 4 et le 8 ont été affectés exclusivement au service de campagne, le 3 au service de montagne. Le 4 sert comme pièce ordinaire de brigade ou comme pièce d'infanterie ou de cavalerie (*), le 8 comme pièce de réserve.

Une batterie de campagne est composée de huit pièces de campagne de même calibre; une batterie de montagne de quatre pièces de montagne.

(*) Il n'y a pas de batteries à cheval en Autriche. Les batteries dites de cavalerie, c'est-à-dire attachées à la cavalerie, ne diffèrent des autres que parce qu'elles ont deux chevaux d'attelage de plus par pièce et par caisson; ce qui permet de transporter habituellement les servants sur les affûts et sur les avant-trains, tout en ayant un poids moindre à traîner par chaque cheval.

Dans les anciennes batteries de cavalerie de 6, il y a encore d'autres différences, notamment sous le rapport des munitions, dont une partie est transportée à dos de cheval, afin d'alléger les pièces. Ces différences ont complètement disparu dans les nouvelles batteries de 4.

K. T.

Dans les batteries de campagne, les pièces et les caissons sont attelés de quatre chevaux, s'ils doivent former une batterie d'infanterie, et de six chevaux pour une batterie de cavalerie.

Les pièces de 8 sont attelées de six chevaux.

Dans les batteries de montagne, les bouches à feu, les affûts, les armements, les munitions sont portés séparément par des mulets ou par des chevaux.

CANON RAYÉ DE 4.

I. — BOUCHE A FEU.

Forme extérieure. — La forme extérieure de la pièce de 4 à fulmi-coton (*planche 20, fig. 1, 2, 3, 4*), résulte de la réunion de deux cônes tronqués A et B, formant : le premier la partie postérieure, le second la partie antérieure de la pièce.

C Cul-de-lampe.

D Bouton de culasse et son collet a.

E Bourrelet relié à la partie B par le collet b.

d Masse adaptée à la plate-bande de mire c.

e Guidon vissé sur le point le plus élevé de la masse d et dans son milieu.

f Emplacement pour la hausse à l'extrémité postérieure du cône A et au point le plus élevé.

g Rainure ayant pour objet de fixer la hausse pour le tir aux grandes distances.

Les anses sont supprimées.

FF Tourillons placés à la partie antérieure du cône A.

i Visière adaptée à l'aide de deux vis à l'embase h du tourillon droit.

v Guidon destiné à remplacer le guidon du bourrelet pour le tir aux grandes distances.

La bouche à feu est en bronze (100 de cuivre pour 11 d'étain). Elle est forée pour le calibre de 4 et pèse 377 livres (211 kil.)

Forme intérieure. — Dans la construction de l'âme, le général Lenk s'est attaché à prévenir le ballonnement et le battement du projectile contre les parois; car il est de notoriété que ces irrégularités diminuent considérablement la justesse du tir.

Il fallait donc ou supprimer le vent, ou en atténuer, autant que possible, les fâcheuses conséquences. Dans les pièces qui se chargent par la bouche, la suppression complète du vent ne peut se réaliser que par l'emploi de projectiles très-complicqués (projectiles expansifs), qui, jusqu'à présent, n'ont pas trouvé leur application dans le tir des bouches à feu (*).

Tous les efforts ont donc dû être dirigés dans le but de réduire, autant que possible, le vent entre le contour du projectile et les parois de l'âme.

Cette condition serait remplie dans une âme ayant une section triangulaire. En supposant, par exemple, placé au fond de l'âme un triangle, dont le sommet corresponde

(*) On connaît aujourd'hui au moins deux systèmes de projectiles à expansion pour canons rayés : le système Parrott, très-apprécié dans l'Amérique du Nord, et le système Müller, adopté en Suisse. Le premier sera décrit plus loin; le second a été décrit page 377 de ce volume.

au point le plus bas, si, d'ailleurs, la coupe du projectile est complètement semblable à cette section, on reconnaît que tout le vent se trouve à la partie supérieure, entre la base du projectile et la paroi de l'âme, et que les deux autres faces coïncident respectivement. Les gaz qui s'échappent par le vide formé au-dessus du projectile le pressent contre les parois inférieures et assurent la régularité de la direction. On obtient ainsi, pour l'intérieur de la bouche à feu, comme pour le boulet, la forme d'un prisme droit triangulaire. Mais cette forme ne peut convenir dans la pratique et ne donnerait aucune régularité dans la trajectoire décrite par le projectile, lorsqu'il est hors de la pièce.

Cependant on peut tirer parti, dans la construction de la bouche à feu, des considérations ci-dessus développées. Supposons, en effet, qu'on ait enroulé sur une âme de forme cylindrique un prisme triangulaire flexible, que de plus le côté aA du triangle $adcb$ $BCDA$ (formé par la section transversale de ce prisme) soit très-petit, et enfin que le côté intérieur $abcd$, qui doit s'enrouler sur la circonférence du cylindre ait une longueur égale à cette circonférence, le côté extérieur $aBCDA$ prendra la forme d'une spirale, qui limitera la section du corps enroulé.

Cette section du prisme enroulé ou la portion de surface comprise entre le contour du cylindre et la spirale, jouera le même rôle que la section triangulaire, et le même principe lui deviendra applicable.

On obtiendra donc une forme satisfaisante pour l'âme en enroulant le prisme triangulaire dont la section est

adcb *BCDA* autour du cylindre primitif, dont la section circulaire correspond au calibre du projectile. La spirale *aBCDA* se confond à l'origine au point *a* avec la circonférence, section du cylindre, puis s'en éloigne de plus en plus et vient se terminer en *A* à hauteur du point de départ.

La section du projectile se déduit de celle de l'âme en retranchant de la surface comprise entre la spirale et la circonférence, à l'endroit où elle a la plus grande largeur, une petite partie *aA'a'*. Les deux sections de l'âme et du projectile sont, par conséquent, semblables pour la forme et les dimensions et se recouvrent jusqu'au petit segment de surface retranché.

Si maintenant on tourne la section du projectile de telle sorte que son ressaut *a'A'* s'applique contre le ressaut *aA* de l'âme, les deux spirales ne se recouvriront plus, mais elles s'éloigneront l'une de l'autre d'une quantité qui dépend de la distance *aA'*.

Enfin si l'on fait mouvoir la spirale *aBCDA*, de la bouche à la culasse, en lui donnant un mouvement uniforme de rotation, cette spirale produira l'âme à rayure cunéiforme.

Dans le chargement, le projectile doit être introduit avec le refouloir jusqu'à la charge, puis on le fait tourner jusqu'à ce qu'on éprouve une résistance. Dans cette position, le vent précédemment réparti sur le contour se concentre entre les deux ressauts, et lorsqu'on fait feu, la pression exercée par les gaz qui s'échappent entre les

ressauts maintient le projectile, qui est forcé à la rotation, sans que son enveloppe soit exposée à être enlevée ou altérée.

Pour plus de garantie, on a entaillé dans l'âme cunéiforme trois rayures qu'on nomme *contre-rayures* et dans lesquelles s'engagent trois *guides* dont le projectile est muni (*).

L'âme de la pièce de 4 est représentée par des lignes pointillées (fig. 1 et 2). Elle est forée d'abord en cylindre droit et ensuite rayée. Le fond est arrondi en forme hémisphérique.

(*) Dans un canon dont l'âme est un cylindre droit à section circulaire, le mouvement de rotation est imprimé au projectile par les rayures. Dans un canon à âme torse, par exemple le canon Lancaster (Pl. 25, fig. 24), ce sont les parois de l'âme elle-même qui forcent le projectile à prendre le mouvement de rotation. Mais un projectile tiré dans une âme torse est sujet à se caler entre les points *g* et *h* : un tel système n'est donc admissible qu'à la condition d'avoir le moyen d'empêcher le calage du projectile, et ce moyen consiste dans l'emploi d'un certain nombre de rayures, deux au moins. Ce sont ces rayures qu'on nomme *contre-rayures*.

Ainsi donc les contre-rayures ne sont pas, comme les rayures ordinaires, indispensables pour la production du mouvement de rotation; mais elles régularisent ce mouvement et elles empêchent le projectile de se caler, en s'opposant à l'agrandissement de l'angle d'oscillation *aoc* (fig. 25). Dans ce but, la largeur des contre-rayures doit surpasser celle des ailettes d'une quantité $fi - ef$, laquelle dépend de la distance *fo* et de l'angle $eof = aoc$.

Ces considérations s'appliquent au nouveau canon autrichien qui a aussi une âme torse, comme le canon Lancaster; seulement la section de l'âme du canon Lancaster est un ovale, et celle du canon autrichien est une spirale, différence qui est tout à l'avantage de ce dernier.

E. T.

k Lumière inclinée à l'axe de l'âme.

aBCDA (fig. 5) Section de l'âme rayée, surface spirale avec trois rayures 1, 2, 3.

Le cercle pointillé *abcd a* représente la première forme cylindrique donnée à l'âme par le forage. Son diamètre correspond à celui du calibre de 4 en fonte.

De l'extrémité droite du diamètre horizontal commence une ligne courbe *aBCDA*, construite d'après la loi de la simple spirale d'Archimède. Sa distance au cercle primitif est nulle au point de départ; elle croît ensuite proportionnellement avec l'angle au centre: l'intervalle *bB* en haut sur le diamètre vertical est le quart de *aA*, *cC* en est la moitié, et *dD* les trois quarts.

Si l'on suppose développée la surface *adcb aBCDA*, comprise entre la circonférence et la spirale, on obtient un triangle dont *aA* est la base et *a* le sommet: c'est la section du prisme triangulaire ou coin dont il a été parlé plus haut. *aA* est la tête du coin ou ce que nous nommons, pour simplifier, le ressaut de l'âme.

Maintenant lorsqu'on enroule cette surface autour du cercle *abcd a* et qu'on l'astreigne à se mouvoir, de la bouche au fond de la pièce, en tournant autour du point *O*, on a la génération de l'âme torse cunéiforme. Le point *A* où vient aboutir la spirale décrit alors une hélice dans l'intérieur de l'âme.

Le pas de cette hélice est la longueur nécessaire pour qu'un point de la spirale fasse une révolution complète. Pour le 4, le pas est de 63 pouces 11 lignes (1^m, 681).

L'âme n'ayant que 35 pouces (0^m,922) de longueur, l'hélice ne fait par conséquent dans l'intérieur de la bouche à feu que les 0,55 d'une révolution.

L'angle d'inclinaison de l'hélice (angle formé par la tangente et par la parallèle à l'axe mené au point de tangence) est de 8° 30' environ.

Dans les parois de l'âme sont creusées trois contre-rayures (*fig. 5* — 1, 2, 3) également distantes entre elles et qui ont la même torsion que l'âme. Les fonds *el*, *gn*, *ip* de ces contre-rayures sont parallèles à la surface spirale.

Les faces latérales *ef*, *gh*, *ik* dirigent le projectile pendant le tir et les faces *lm*, *no*, *pq* le dirigent pendant le chargement.

But du ressaut de l'âme et des contre-rayures. — En donnant à l'âme la forme d'un cylindre dont la courbe génératrice est une spirale, on concentre tout le vent sur le ressaut et dans les contre-rayures. Le projectile a son centre sur l'âme de la bouche à feu et se meut suivant l'axe sans ballottement et sans battement. On obtient en un mot les avantages du chargement par la culasse en évitant les inconvénients que présente ce mode de chargement.

Les contre-rayures facilitent le mouvement de rotation du projectile et dirigent ce mouvement.

II. — AFFÛT ET AVANT-TRAIN.

AFFÛT. — (Planche 21, Fig. 6, 7, 8.)

AA Deux flasques parallèles, réunies par deux entretoises B et C. L'assemblage des flasques et des entretoises est consolidé par des boulons.

D Corps d'essieu en bois dans lequel est disposé l'essieu en fer E. Le corps d'essieu est fixé dans les encastrements d'essieu à la partie inférieure de chaque flasque.

a Étriers d'essieu servant à relier l'essieu à l'affût.

La longueur de l'affût est calculée de manière à permettre d'ôter et de remettre facilement l'avant-train.

L'angle formé par la partie inférieure des flasques avec le sol (l'avant-train étant ôté) est de 24°. Cette disposition a pour objet de limiter, autant que possible, l'action fâcheuse du recul sur l'affût.

FF Encastrements des tourillons disposés en avant de l'essieu — *b* sous-bandes — *c* sus-bandes. Ces dernières s'ouvrent autour d'une charnière *d* et se ferment en s'engageant sur la tête de la cheville *f* munie d'une fente dans laquelle entre une clavette.

C Entretoise de crosse garnie d'une bande de fer *g*.

H Lunette destinée à recevoir la cheville-ouvrière de l'avant-train. Elle est formée de deux troncs de cône et munie d'une garniture en fer.

J Anneau servant à fixer la prolonge au moyen de laquelle on met simultanément en mouvement l'affût et l'avant-train lorsqu'ils sont séparés.

K Anneau d'embrelage. Il reçoit la chaîne d'embrelage qui maintient la réunion de l'affût et de l'avant-train.

N Poignées servant à ôter et à remettre l'avant-train.

L Poignée placée sur le côté droit et destinée à mouvoir la crosse latéralement pour le pointage.

O Vis de pointage — i écrou en bronze — P manivelle adaptée à l'écrou servant à faire descendre et monter la vis.

Q Support de l'écrou muni de deux tourillons k qui tournent dans deux crapaudines l fixées à l'intérieur des flasques.

R Plateau dont la partie m reçoit la culasse ; il forme charnière avec la vis et tourne autour d'un boulon n qui traverse les flasques.

Ce modèle de vis de pointage permet de donner au canon un jeu de 44° dont 32° d'élévation et 12° d'abaissement.

S (fig. 8) Coffret pouvant recevoir quelques munitions fixé entre les flasques par deux boulons o. Le couvercle est en forme de *Wurst* et est disposé pour qu'un homme puisse s'y asseoir à califourchon.

T Marche-pied adapté au flasque gauche.

q t r Courroies ayant pour objet de maintenir l'écouvil-
lon A' B', quand on ne s'en sert pas pour le chargement.

V Chaîne d'enrayage fixée d'une part à un anneau s et de l'autre suspendue à un crochet derrière l'essieu.

u u Cheilles de flasques.

W Crochets de retraite.

p Liens de flasques ; v bande de crosse ; X entretoise en fer fixée sous l'affût près de la lunette.

y Étriers d'essieu qui tiennent le corps d'essieu en bois avec l'essieu en fer.

x Plaques d'appui de roue.

La voie est de 58 pouces (1^m,525) et le diamètre des roues de 51 pouces (1^m,341).

Le poids de l'affût avec ses armements et le coffret chargé, mais sans bouche à feu, est de 697 livres (390 kil.).

Dans les deux compartiments du coffret d'affût se trouvent 4 boîtes à balles et 4 cartouches à fulmi-coton de 7 loths $\frac{3}{4}$ (0^k,1356).

Sous le couvercle du coffret sont adaptées, à l'aide de courroies, un dégorgeoir à vrille et un dégorgeoir ordinaire.

Z Couver-lumière fixé à l'affût par la courroie w.

AVANT-TRAIN. — (*Planche 22, fig. 9 et 10.*)

L'avant-train, dont la destination est de former par sa réunion avec l'affût une voiture à quatre roues, a été simplifié et allégé. Il sert à la fois pour la pièce, pour le caisson à munitions, pour la forge et pour le chariot de batterie.

A Timon; B armons; C corps d'essieu; D essieu; E pièce du milieu comprenant la cheville-ouvrière F; G bande destinée à relier la pièce du milieu aux armons; H coffre de l'avant-train posé sur le corps d'essieu. Ce coffre, qui contient des munitions, a un couvercle rembourré a b sur lequel trois hommes peuvent s'asseoir, et un dossier c.

Le marche-pied J est placé vers l'origine des armons.

K Volée fixe maintenue dans une position invariable par les branches S qui vont du corps d'essieu au marche-pied auquel elles servent d'appui.

M Palonniers mobiles attachés à la volée par des anneaux.
d Accroche-traits.

Les roues, semblables à celles de l'affût mais un peu plus petites, ont 42 pouces (1^m,105) de diamètre.

L'assemblage du timon avec les armons s'effectue, comme dans toutes les artilleries étrangères et dans les voitures bourgeoises. Lorsque le timon est cassé, son remplacement est facile.

La sellette, la traverse en avant de l'essieu, les bandes de fer réunissant les têtes des armons sont supprimées, ce qui simplifie la construction et facilite le tirage.

Le coffre d'avant-train est fixé aux armons suivant le mode ordinaire. Il est assez grand pour contenir une quantité de munitions suffisante pour approvisionner la pièce, indépendamment du caisson, pendant quelque temps. Le couvercle s'ouvre par derrière et est soutenu par une crémaillère à hauteur convenable.

Les outils à pionniers, au lieu d'être, comme d'ordinaire, derrière le coffre, sont adaptés aux armons.

La volée fixe est consolidée par une bande de fer. Sa hauteur est réglée de telle manière que les traits fassent avec l'horizon l'angle le plus favorable pour le tirage (10 à 11 degrés). L'effort de la traction s'exerçant principalement sur les deux branches de fer S de la volée, cette pièce est dans de bonnes conditions de durée. La

volée fixe présente sur celle qui est mobile l'avantage d'utiliser toute la force de l'attelage.

L'avant-train s'assemble soit avec l'affût, soit avec l'arrière-train du caisson à l'aide de la cheville-ouvrière et de la lunette. Cet assemblage est maintenu par la chaîne d'embrelage P.

Le point d'appui de la cheville-ouvrière dans la lunette est réglé de telle manière que, par suite de la pression de l'arrière-train, l'extrémité du timon soit en équilibre. Cette disposition permet de supprimer la sassoire si incommode dans la manœuvre de la pièce.

Pour éviter les balancements du timon et les mouvements de l'arrière-train, qui en sont la conséquence, dans le cas où les hommes sont montés sur le coffre, comme dans celui où ils sont à pied, le prolongement de la pièce E va porter contre l'entretoise en fer X adaptée sous l'affût (fig. 7) et qui remplace la sassoire.

Si, dans les mouvements de côté, la pièce du milieu n'appuyait pas contre l'entretoise X, alors ce serait la bande G qui relie la pièce E aux armons.

APPROVISIONNEMENT DE L'AVANT-TRAIN.

Le coffre d'avant-train contient :

18 obus cylindro-coniques,	} 36 coups.
12 shrapnels cylindro-coniques,	
6 boîtes à balles,	

36 cartouches à fulmi-coton de 7 loths $3/4$ (0^k,1356).

2 boîtes de fer-blanc contenant 432 fusées à shrapnels.

1 boîte contenant 100 étoupilles fulminantes.

Il contient en outre : 1 hausse — 1 tire-bourre — 1 débouchoir de lumière avec marteau — 1 couteau pliant — 1 sac à cartouches — 1 giberne à étoupilles — 1 gaine pour hausse et dégorgeoir — 1 dégorgeoir à pointe — 1 instrument pour retirer les fusées — 1 tire-feu — 1 crochet à désétouper — 1 spatule — 1 cordage porte-timon (*).

Le coffre est partagé en huit compartiments, dans lesquels ces objets sont répartis.

Les projectiles sont conservés dans des sacs d'étoupe.

Chaque pièce porte avec elle 40 coups, y compris les 4 boîtes à balles qui se trouvent dans le coffret d'affût.

Le poids de l'avant-train est de 599 livres (335 kil.), et la charge du coffre d'avant-train pèse 284 livres (159 kil.). Ainsi le poids de l'avant-train avec chargement complet est de 883 livres (495 kil.) et celui de la pièce de 4 (canon, affût, avant-train, munitions) de 1957 livres (1096 kil.).

Pour un attelage de 4 chevaux, la	Liv.	Kil.
charge par cheval est de	489	(274)
Id. avec 4 servants montés . .	619	(347)
Pour un attelage de 6 chevaux, la		
charge par cheval est de	326	(183)
Id. avec 4 servants montés . .	413	(231)

(*) C'est un cordage de 8 pieds qu'on passe sous le timon et dont les deux bouts s'accrochent aux colliers des chevaux de derrière. L'avant-train étant à contre-appui, le cordage porte-timon est inutile en route; aussi n'y a-t-on recours que lorsqu'on prend les dispositions pour la manœuvre ou pour le combat.

E. T.

Comparaison, sous le rapport de la mobilité, des nouvelles pièces à fulmi-coton avec les anciennes pièces autrichiennes et quelques systèmes étrangers.

	NOMBRE DE CHEVAUX.	POIDS DE LA PIÈCE.	CHARGE PAR CHEVAL.
AUTRICHE.			
Canon de 6 des batteries à pied . .	4	1132	283
Id. id. avec 3 servants montés.	4	1350	337
Id. des batteries de cavalerie id.	6	1498	250
Id. des batteries projetées id.	6	1803	300
Canon de 12 id. id.	6	2161	360
Canon de 6 rayé des batteries à pied.	4	1308	327
Id. id. avec 3 servants montés	4	1526	381
Id. des batteries de cavalerie id.	6	1654	276
PRUSSE.			
Canon de 6 des batteries à pied . .	6	1808	301
Id. des batteries à cheval .	6	1556	259
RUSSIE.			
Canon de 6 des batteries à pied . .	4	1903	476
Id. des batteries à cheval. .	6	1735	289
FRANCE(*).			
Canon-obusier de 12 des batteries à pied.	6	2100	350
Id. des batteries à cheval.	6	1750	291
ITALIE.			
Canon de 8 des batteries à pied . .	6	1947	324
Id. des batteries à cheval .	6	1807	301

(*) Canon français de 4 kil. rayé : 4 chevaux — Poids de la pièce 1272 kil. — Charge par cheval 318 kil.

Id. de 12 kil. rayé : 6 chevaux — Poids de la pièce 1942 kil. — Charge par cheval 324 kil.

D'H.

Il résulte de ces données que la pièce de 4 à fulmicoton pour batterie à pied, attelée de 4 chevaux, a une mobilité suffisante, et que la pièce pour batterie de cavalerie, attelée de 6 chevaux, est plus mobile que celle de tout autre système.

III. — CAISSON A MUNITIONS.

Dans l'établissement du caisson, il faut satisfaire à deux conditions : 1° L'alléger pour lui permettre de manœuvrer avec la pièce et de surmonter tous les obstacles de terrain qui peuvent se présenter ; 2° lui donner des dimensions suffisantes pour qu'il contienne la plus grande quantité possible de munitions.

En présence de ces deux conditions opposées, il importe de sacrifier à la mobilité celle qui porte sur l'approvisionnement en munitions. Il faut donc s'attacher, par une construction analogue à celle de l'affût, à donner au caisson résistance et solidité.

Dans le nouveau système, l'avant-train du caisson est le même que celui de l'affût ; il est lié à son arrière-train par le même procédé que l'affût.

Cette combinaison permet de renouveler les munitions par un simple changement d'avant-train entre la pièce et le caisson.

Les approvisionnements et armements des deux avant-

trains sont les mêmes ; seulement, l'avant-train du caisson ne comprend pas de hausse, de tire-bourre, de débouchoir de lumière avec marteau, de giberne à étoupilles et d'étui à hausse. Il n'y a donc pas lieu de décrire l'avant-train du caisson. Nous ne traiterons que de l'arrière-train (*Planche 23, fig. 11, 12 et 13*).

Deux brancards A tenant à l'essieu B qui les relie aux roues.

C Corps d'essieu en bois.

a Étriers d'essieu.

Voie de 58 pouces (1^m,525) comme celle de l'affût.

Diamètre des roues 51 pouces (1^m,341).

D Entretoise de lunette semblable à celle de l'affût et liée aux brancards.

E Poignées servant à ôter ou à remettre l'avant-train.

F Entretoise en fer fixée sous les brancards en arrière de la lunette.

G Plaques d'appui de roue.

Les brancards supportent un châssis sur lequel est placé le coffre dont le tiers de la longueur est en arrière de l'essieu. Il est construit en bois avec garniture en tôle sur les angles, et a un couvercle cintré d en tôle de fer mince qui s'ouvre par devant et est maintenu, comme celui de l'avant-train, à hauteur convenable par une crémaillère P. Un marche-pied J en avant du châssis permet de retirer facilement les munitions.

En arrière du châssis, une fourragère K fixée dans le haut par des chaînettes L au coffre, est destinée à contenir

les fourrages. On en place aussi sur le couvercle du coffre. Il porte, à cet effet, des anneaux de fer *e* que traverse une corde destinée à les maintenir.

Pour les roues de rechange, il y a sous les brancards un porte-roue *M* situé en avant de l'essieu et suivant l'axe de la voiture. Il a la forme d'un *T* et tourne dans deux crapaudines.

Chaîne d'enrayage *N* sur le brancard de gauche, fixée d'une part à l'anneau *f*, de l'autre à un crochet *g* en arrière de l'étrier d'essieu.

Sabot d'enrayage *O* à l'extrémité postérieure du brancard.

h Garnitures en fer des angles du châssis traversées en arrière par un boulon *i* autour desquels tourne la fourragère *K*.

k Boulons fixant la lunette entre les brancards et les poignées.

APPROVISIONNEMENT DU CAISSON.

Le coffre de l'arrière-train du caisson contient une grande et une petite caisse à cartouches et cinq caisses à projectiles

La grande caisse à cartouches contient :

72 cartouches de 7 loths $\frac{3}{4}$ de fulmi-coton (0^a,1356).

La petite caisse contient :

35 cartouches de 3 loths (0^a,0525).

Les caisses à projectiles sont toutes de même grandeur et chacune en contient 15.

L'arrière-train du caisson de 4 à fulmi-coton contient 75 coups et l'avant-train 36 ; en tout 111 coups, dont

59 obus , 42 shrapnels , 4 projectiles incendiaires et 6 boîtes à balles.

En ajoutant à cet approvisionnement les 40 coups compris dans l'avant-train de la pièce et le coffret d'affût, on aura , pour l'approvisionnement complet d'une pièce de 4 à fulmi-coton , 151 coups , savoir :

77 obus ,	} 151 coups.
54 shrapnels ,	
4 projectiles incendiaires ,	
16 boîtes à balles ,	

Le poids du caisson se décompose comme suit :

	Liv.	
Arrière-train sans coffre	656	
Coffre d'arrière-train vide	160	
Munitions comprises dans le coffre	710	
Roue de rechange d'avant-train.	72	
Id. d'arrière-train	104	
Volée de rechange	12	
Avant-train complètement chargé	880	
		Kil.
Poids total { maximum.	2510	(1406)
{ minimum.	2406	(1347)
Maximum avec 3 servants montés	2900	(1624)
Pour un attelage de 4 chevaux , la charge		
par cheval est de	628	(352)
Id. avec 3 servants montés	725	(406)
Pour un attelage de 6 chevaux , la charge		
par cheval est de	418	(234)
Id. avec 3 servants montés.	483	(271)

**Comparaison entre les poids précédents et ceux des voitures de nos
anciens modèles et des artilleries étrangères.**

	NOMBRE DE CHEVAUX	POIDS DE LA VOITURE.	CHARGE PAR CHEVAL.
AUTRICHE.		k.	k.
Voiture à munitions des batteries ordinaires de 6.	4	1576	394
Id. des batteries de cavalerie de 6.	4	1238	310
Caisson à munitions des batteries de 6 projetées.	6	1815	303
Id. des batteries de 12 projetées.	6	2044	341
Voiture à munitions des batteries à pied de 6 rayé.	6	1804	301
Id. id. avec 3 servants montés	"	"	337
Id. des batteries de cavalerie de 6 rayé	4	1144	286
Id. id. avec 1 servant monté.	"	"	304
PRUSSE.			
Caisson à munitions des batteries à pied de 6.	6	2144	357
Id. des batteries à cheval. .	6	1626	271
RUSSIE.			
Charrette à munitions des batteries à pied de 6.	3	1300	433
Id. des batteries à cheval. .	3	1132	377
FRANCE (*)			
Caisson à munitions des batt. mont. de canon-ob. de 12	6	2195	366
Id. des batteries à cheval id. .	6	1640	273
ITALIE.			
Caisson à munitions des batteries à pied de 8.	4	2106	526
Id. des batteries à cheval . .	4	1600	400

(*) Caisson à munitions du canon rayé de 4 français : 4 chevaux —
Poids du caisson 1310 kil. — Charge par cheval 327 kil.

Id. du canon rayé de 12 : 6 chevaux — Poids du caisson 1844 kil.
— Charge par cheval 312 kil.

D'H.

Il résulte de cette comparaison que le caisson à munitions des batteries à fulmi-coton, attelé de quatre chevaux, a une mobilité suffisante, mais qu'avec un attelage de six chevaux, il est plus mobile que presque toutes les voitures des artilleries étrangères.

IV.—DÉTAIL DU CHARGEMENT DES COFFRES.

Coffret d'affût. — (Planche 26, fig. 1).

(a) 4 boîtes à balles.

(b) 4 cartouches à fulmi-coton de 7 loths $3/4$ (0^k,1356).

A l'intérieur du couvercle du coffre sont fixés par des courroies 1 dégorgeoir à vrille et 1 dégorgeoir ordinaire.

Coffre d'avant-train de l'affût. — (Fig. 2).

(a) 18 obus.

(b) 9 shrapnels.

(c) 3 Id.

(d) 6 boîtes à balles.

(e) 24 cartouches à fulmi-coton de 7 loths $3/4$ (0^k,1356).

(f) 2 boîtes de fer-blanc divisées chacune en neuf compartiments contenant tous 24 fusées à shrapnels,

1 tire-bourre sous les boîtes à fusées,

1 crochet à désétouper,

1 spatule,

} au fond de la case (f).

(g) 1 boîte contenant 100 étoupilles à friction en deux paquets — 1 hausse — 1 débouchoir de lumière avec marteau — 1 couteau à ressort.

(h) 12 cartouches à fulmi-coton de 7 loths 3/4 (0^k,1356).

Au-dessus des cases garnies il y a encore : 1 sac à cartouches — 1 giberne à étoupilles — 1 galne pour dégorgéoir et hausse — 1 tire-feu — 1 instrument pour retirer les fusées.

Les projectiles sont sur trois couches enveloppées d'étoupe ; les cartouches sont sur quatre couches.

La pièce est munie en outre des objets suivants :

1 tampon à la bouche à feu ,	} fixés avec des courroies.
2 écouvillons sous l'affût ,	
1 couvre-lumière au flasque droit,	
1 pelle et 1 pioche sous les armons ,	

Coffre d'avant-train du caisson.

Le chargement du coffre d'avant-train du caisson est le même que le précédent, mais il ne comprend pas de hausse, de tire-bourre, de débouchoir de lumière avec marteau, de giberne à étoupilles, de galne pour hausse et dégorgéoir.

Les avant-trains des 1^{er} et du 5^e caissons contiennent deux hausses en réserve.

COFFRE D'ARRIÈRE-TRAIN DU CAISSON.

Les caisses à projectiles et à cartouches placées dans ce coffre ne sont pas divisées en cases.

Grande caisse à cartouches. — (Fig. 3).

72 cartouches à fulmi-coton de 7 loths 3/4 (0^k,1356) sur quatre couches de trois rangs de 6 ; les cartouches sont disposées en long dans le sens de la longueur de la caisse

et on a soin de faire alterner entre elles les extrémités fortes ou faibles des cartouches.

Petite caisse à cartouches. — (Fig. 4).

35 cartouches à fulmi-coton de 3 loths (0^h,0525) disposées en longueur dans le sens de la largeur de la caisse sur cinq couches de 7.

Caisse à projectiles. — (Fig. 5).

15 obus ou 15 shrapnels disposés sur trois couches de 5, en longueur dans le sens de la largeur de la caisse.

Une caisse à projectiles différents contient 11 obus et 4 projectiles incendiaires distingués par une marque rouge.

La pointe des projectiles est tournée vers la partie postérieure des caisses.

Caisse à objets de rechange. — (Fig. 6).

- | | | | |
|-----|---|--|--|
| (a) | { | 1 cheville-ouvrière | } dans les 1 ^{er} et 5 ^e caissons. |
| | | 2 montants de dossier | |
| | | 1 couteau à ressort | |
| | | 1 clef à écrou dans les 4 ^e et 8 ^e caissons. | |
| | | 2 cordes de 10 pieds. | |
| (b) | { | fers à cheval et clous à ferrer. | |
| | | traits d'attelage. | |
| | | traits coulants (pour batterie de cavalerie) (*). | |
| (c) | | 1 boîte à graisse. | |

(*) Les chevaux placés en avant du timon tirant sur une volée mobile, il n'y a de traits coulants (*laufstränge*) que dans les attelages de six chevaux.

Disposition des caisses dans l'arrière-train. — (Fig. 7).

- (H) 2 caisses à 15 obus chacune.
- (G) 1 caisse à projectiles différents.
- (Sh) 2 caisses à 15 shrapnels chacune.
- (KIP) 1 petite }
(GrP) 1 grande } caisse à cartouches.
- (R) 1 caisse à objets de rechange.

Il faut ajouter une caisse de têtes et de garnitures d'instruments à réparer la surface de l'âme dans les 2^e et 6^e caissons, en avant de la caisse d'objets de rechange, et 2 prolonges de 24 pieds en avant de la première caisse à obus dans chaque caisson.

Un sac à cartouches est placé sur les caisses; une scie à main et une hache sont fixées sous le couvercle des 4^e et 8^e caissons.

Sont encore fixés au coffre par des courroies : 2 hampes d'instruments à réparer la surface de l'âme (2^e et 6^e caissons), 1 flambeau de goudron sous le couvercle et 1 levier sous le coffre.

Enfin il y a : 1 roue de rechange d'avant-train aux 1^{er} et 5^e caissons, 1 roue de rechange d'arrière-train aux 2^e et 6^e et 1 volée de rechange aux 3^e et 7^e.

V. — MUNITIONS.

Elles comprennent les objets suivants :

Obus cylindro-coniques — projectiles incendiaires — shrapnels cylindro-coniques — boîtes à balles — cartouches à fulmi-coton de 7 3/4 et 3 loths (0^k,1356 et 0^k,0525) — fusées à percussion pour obus — fusées réglées pour shrapnels — étoupilles à friction.

OBUS ET PROJECTILES INCENDIAIRES.

L'obus se compose d'un corps cylindro-conique en fonte A contenant une cavité cylindro-sphérique B dans laquelle se place la charge de fulmi-coton. (*Planche 25, fig. 14.*) Le corps est muni vers la pointe d'un œil dans lequel s'adapte une fusée à percussion.

La surface de la partie cylindrique du corps du projectile présente quatre rainures longitudinales et deux transversales destinées à maintenir invariablement une enveloppe formée d'un métal plus mou.

A la partie conique antérieure du corps se trouvent deux mentonnets *ww*, qui servent à tourner le projectile dans les rayures au moyen du refouloir, comme il sera dit plus loin.

Autour de la partie postérieure du corps du projectile est coulée une enveloppe ou *mantelet* C formé d'un alliage de zinc et d'étain. Ce mantelet porte extérieurement un

ressaut a et trois guides l correspondant au ressaut et aux contre-rayures de l'âme de la pièce. Sa surface extérieure coïncide avec celle intérieure de la bouche à feu ; toutefois la spirale génératrice de la première ne fait pas un tour complet comme celle de la seconde (Voir page 432) ; il en résulte un faible vent, qui suffit pour l'introduction du projectile.

Pour éviter l'emploi d'une trop grande quantité d'alliage dans la confection du mantelet, on donne aussi un ressaut au corps en fonte. Ce ressaut est couvert par celui du mantelet (*).

(*) Il suffit de jeter les yeux sur la *figure 14* pour se convaincre que le centre de gravité de l'obus ne se trouve pas sur l'axe du vide intérieur, qui est aussi l'axe de la partie conique du projectile. Comme cet axe se confond avec celui de la pièce pendant le trajet du projectile dans l'âme, il s'ensuit que l'obus reçoit un mouvement de rotation autour d'un axe qui non-seulement n'est pas un axe principal d'inertie, mais qui ne passe même pas par le centre de gravité du mobile.

Cette disposition particulière de l'obus autrichien, outre la complication qu'elle introduit dans la rotation du mobile, doit avoir pour effet de le faire dévier dès l'instant où il quitte la bouche à feu ; car il est évident que le centre de gravité étant à ce moment animé de deux vitesses, l'une de translation parallèle à l'axe de l'âme, l'autre due à la force centrifuge et perpendiculaire à la première, doit prendre une direction intermédiaire entre les directions de ces deux vitesses. L'écart latéral qui résulte de cette déviation dépend de la position du centre de gravité au moment où le projectile devient libre, c'est-à-dire de l'orientation de la section génératrice de l'âme à la tranche de la bouche. Il sera d'autant plus faible que le plan des deux vitesses, au moment de leur combinaison, se rapprochera davantage de la verticale, et il sera nul lorsque ce plan sera vertical. Sous ce rapport, la section

La cavité B reçoit 3 loths ($0^{\text{a}},0525$) de fulmi-coton tordu, et l'œil du projectile est taraudé intérieurement de manière à permettre d'y visser une fusée à percussion D.

Lors de la chute du projectile, le percuteur (*Schläger*) E (*fig. 15*) se porte en avant et détermine le choc d'une pointe *d* contre la composition fulminante *a*, qui, en s'enflammant, communique le feu à la charge destinée à faire éclater l'obus. Le système de fusées percutantes est le même en Prusse et en Angleterre, mais les dernières sont mises en communication avec une fusée réglée.

Le caractère particulier de notre fusée consiste en ce que le percuteur E est séparée de la pointe *d* par une composition d'artifice, ce qui rend impossible le choc imprévu de ces pièces. L'explosion ne peut avoir lieu qu'après la combustion de la composition.

de l'âme du canon autrichien à la tranche de la bouche n'est peut-être pas convenablement orientée.

Dans un récent et remarquable ouvrage *Die einrichtung und die construction aller gesogenen geschütze*, M. Rutzky examine les diverses combinaisons auxquelles se prête la forme spirale de la section génératrice de l'âme, et il cite notamment le cas où cette section se compose de deux demi-spirales avec deux ressauts de même grandeur et deux contre-rayures. Ce tracé nous paraît de tous points supérieur à celui qui a été adopté, car il ramène le centre de gravité du projectile sur l'axe de l'âme, et la rotation a lieu autour d'un axe principal d'inertie. De plus, il remédie à un inconvénient dont nous n'avons pas encore parlé, et qui consiste dans l'action perturbatrice de la résistance de l'air sur le ressaut du projectile actuel; en effet, cette action serait en grande partie sinon complètement neutralisée si le projectile avait deux ressauts égaux et opposés, au lieu d'un ressaut unique.

E. T.

Par suite de cette disposition, tout danger est évité dans le transport et la manipulation de la fusée, et le projectile ne peut éclater dans la bouche à feu.

La fusée (*fig. 14 et 15*) se compose de deux parties séparées, le percuteur *E* et la vis *D*. Ces parties sont réunies lorsque la fusée est vissée dans le projectile (*).

(*) La description de la fusée à percussion est évidemment incomplète, et il n'y a pas de doute que ce ne soit à dessein. Nous allons essayer de la compléter par le raisonnement.

Il est d'abord évident que le massif de composition (*saizmasse*) qui, en brûlant, doit rendre le percuteur libre, ne peut se trouver ailleurs que dans la partie supérieure de la fusée, car ce massif doit s'enflammer par les gaz de la charge de la pièce. Par la même raison, il est clair que la vis *b*, qui ferme cette partie, doit être ôtée avant d'introduire le projectile dans l'âme du canon.

Le massif de composition doit brûler très-rapidement, afin qu'à une petite distance de la pièce (par exemple 100 ou 200 mètres), le percuteur puisse déjà fonctionner; il est donc probable qu'il est perforé suivant son axe pour accélérer sa combustion.

Les tiges *c* sont évidemment destinées à maintenir l'écartement des deux parties de la fusée, aussi longtemps que la composition n'est pas brûlée. Il est très-probable qu'elles font corps avec la partie *E*, et qu'elles traversent à frottement doux le fond de la partie *D*; d'où résulte la nécessité d'interposer entre ce fond et la composition, un disque incombustible, pour empêcher les fuites et prévenir l'éclatement prématuré de l'obus.

Enfin, il est bien évident que, la composition étant brûlée, et les tiges *c* pouvant dès lors pénétrer librement dans la partie *D*, il suffira du moindre temps d'arrêt dans la marche du projectile pour que le percuteur *E* se porte en avant, en vertu de son inertie, et fasse détoner la capsule *a* contre la pointe *d*.

Quant à la manière de mettre la fusée sur l'obus, il est facile de s'en rendre compte. On couche le projectile horizontalement; on engage les tiges *c* dans la partie *D*, et l'on introduit les deux

Les projectiles incendiaires sont construits comme les obus. Ils sont pourvus dans leur partie conique de trois ouvertures et remplis intérieurement d'une matière incendiaire. Ils ne doivent s'enflammer qu'à l'instant où ils touchent le sol.

Tous les projectiles pourvus de leur mantelet sont imprégnés de suif pour diminuer le frottement contre les parois de l'âme.

L'obus cylindro-conique de 4, complètement chargé, ou le projectile incendiaire pèse environ 6 livres $\frac{1}{2}$ (3^k,640).

SHRAPNELS (*).

Les shrapnels, comme les obus, se composent de deux parties : un corps en fonte K et un mantelet d'un métal plus mou M (*fig.* 16).

La forme extérieure du corps est semblable à celle du corps de l'obus, mais le corps du shrapnel est un peu plus

parties simultanément dans l'œil ; puis on visse la partie D. Lorsque cette partie est vissée à fond, le petit ressort *e* du percuteur se trouve arrêté par un ressaut correspondant de l'œil, et tout mouvement du percuteur est empêché.

La fusée à percussion autrichienne ne laisse donc rien à désirer sous le rapport de la sécurité dans le transport et dans le service, et elle paraît avoir toute la sensibilité de la fusée prussienne. Mais elle est exposée à rater comme toutes les fusées qui s'enflamment par les gaz de la charge, et elle n'est pas applicable aux projectiles forcés, à moins qu'on ne ménage dans leurs parois des événements semblables à ceux des nouveaux projectiles suisses.

E. T.

(*) Shrapnels ou obus à balles (*sh* se prononce *che*).

court et sa partie postérieure est exactement cylindrique. Il n'a, par conséquent, pas de ressaut et l'épaisseur de la paroi en fonte est la même dans toute la partie cylindrique.

Le mantelet est encastré dans des rainures creusées sur le corps.

Le vide intérieur diffère de celui de l'obus; il se compose de deux cavités qui communiquent entre elles.

La petite cavité A située vers le fond forme une chambre qui doit recevoir 11/24 de loth (0^k.016) de fulmi-coton; la grande cavité B située vers le sommet reçoit 50 balles de zinc d'un loth (0^k.0175). L'extrémité inférieure de la fusée, placée suivant l'axe, descend jusqu'à l'orifice qui met en communication les deux cavités, et par lequel l'inflammation est transmise à la charge destinée à faire éclater le projectile.

Une ouverture *l* est ménagée dans la partie conique du projectile pour l'introduction des balles.

L'espace vide entre les balles et les parois est rempli par un alliage métallique, en laissant la place pour le corps de fusée. L'ouverture *l* est fermée après l'introduction des balles de zinc et de l'alliage.

La fusée est vissée dans l'œil taraudé du projectile. Cet œil est dirigé suivant l'axe.

La fusée du shrapnel (*fig.* 16 et 17) se compose du corps ou ampoulette R et de la fusée proprement dite Z.

L'ampoulette, formée d'un alliage de zinc et d'étain, se compose de la tête *k*, de la partie filetée *s* et du cône *r*.

La tête présente une gorge extérieure percée de quatre

orifices n qui aboutissent au canal intérieur. Ce dernier, destiné à recevoir la fusée, se termine en haut par un évasement et en bas par un rétrécissement : ces deux parties sont cylindriques comme le canal.

Dans les quatre orifices se placent des bouts de mèche d'amorce.

Un bouchon de liège cylindrique, percé suivant l'axe, est forcé dans la partie évasée du canal et sert à maintenir la fusée par pression.

La fusée Z consiste en un mince tube de tôle de cuivre dans lequel la composition est fortement et uniformément battue.

La partie supérieure du tube, qui est légèrement évasée en entonnoir, reçoit une mèche d'amorce et une petite quantité de pulvérin. Le tout est recouvert d'un morceau de mousseline préparée comme le fulmi-coton et d'une coiffe de papier.

Les tubes pour toutes les distances sont d'égale longueur ; l'opération du réglage (*tempirung*) consiste à enlever une partie de la colonne fusante, de telle sorte que la durée de combustion de la partie restante soit égale à la durée du trajet du projectile pour la distance à atteindre. Cette opération se fait dans les laboratoires.

Les limites du tir à shrapnels étant entre 300 et 2000 pas (227 à 1516 mètres), il faut, pour tirer de cent en cent pas, 18 numéros de fusées.

Pour les distinguer entre eux, le nombre de centaines de pas est marqué sur le tube et sur la coiffe en papier.

On n'enfonce la fusée dans l'ampoulette qu'au moment du chargement. Jusqu'à ce moment, l'ampoulette est bouchée par une cheville en bois.

Les fusées sont conservées dans deux boîtes en fer-blanc divisées en neuf compartiments ; chaque compartiment est muni d'un couvercle sur lequel est indiquée la portée correspondante. Dans chaque compartiment, il y a 24 fusées, ce qui fait un total de 432 par pièce.

Avant de charger la pièce à shrapnel, on prend la fusée correspondant à la portée qu'on veut obtenir ; on la décoiffe ; on ôte la cheville de l'ampoulette et on pousse la fusée dans le trou du bouchon de liège.

Lors de l'inflammation de la charge, le gaz développé par la combustion du fulmi-coton s'échappe par le vent existant dans les contre-rayures et vers le ressaut, et se précipite vers le sommet du projectile, enflamme les mèches placées dans les orifices de la gorge de l'ampoulette, puis la mousseline préparée, le pulvérin et la composition. Le projectile sort de l'âme, et la composition de la fusée brûle par couche de plus en plus profondément.

La combustion est complète quand le projectile arrive à la distance voulue du but. Le gaz enflammé se jette alors dans la chambre A, qui contient la charge et y met le feu. L'enveloppe de cette chambre est brisée, et il en est de même du corps et du mantelet. Les balles de zinc, les fragments de l'alliage, du corps en fonte et du mantelet, sont lancés en avant et divergent dans tous les

sens, en s'éloignant de plus en plus du point de départ, et, à partir de l'extrémité de la trajectoire, lancent une pluie de mitraille.

Un shrapnel de 4 complètement chargé pèse à peu près 7 livres (3^k,920).

BOITES A BALLES.

Les boîtes à balles (*fig. 18*) consistent en une boîte unie B de fort fer-blanc et un mantelet M coulé avec le même alliage que le mantelet des obus et des shrapnels, mais sans guides à l'extérieur (*).

(*) Il est à remarquer que les boîtes à balles, quoiqu'ayant un mantelet à ressort comme les obus et les shrapnels, ne sont pas munies de guides. Le but de cette suppression est évidemment d'empêcher la rotation du projectile dans le tir; car il est clair que la force centrifuge, née de la rotation, se combinant avec la force de projection, donnerait lieu à une dispersion considérable des balles.

Pour comprendre comment une boîte à balles ayant une surface torse peut être tirée dans une âme torse, sans prendre un mouvement de rotation, supposons que la *fig. 24* (*planche 25*) représente la section d'un tel projectile dans un canon Lancaster. Au lieu de se caler entre les points *g* et *h*, comme le ferait un obus non muni de guides, la boîte cédera en vertu de son élasticité; la section s'aplatira dans le sens de son grand axe et se dilatera dans le sens perpendiculaire, et l'angle *aoc*, formé par le grand axe de la section du projectile et le grand axe de la section de l'âme, s'ouvrira de plus en plus. Quand cet angle aura dépassé 90°, le même effet se produira en sens contraire, et ainsi de suite jusqu'au moment où le projectile quittera la pièce. Or, à ce moment, l'angle *aoc* sera sensiblement égal à l'angle décrit par le grand axe de la section géné-

La boîte B est fermée à la partie inférieure par un sabot en bois S, surmonté d'un culot en zinc T.

Elle contient 28 balles de 3 loths ($0^k,0525$) et 48 de $1/2$ loth ($0^k,009$), en tout 76 balles de zinc.

Ces balles sont superposées en quatre couches. Chacune contient 7 balles de 3 loths et 12 de $1/2$ loth disposées dans les intervalles.

Les vides sont comblés avec du soufre fondu.

D Couvercle de la boîte muni d'une poignée H.

Poids d'une boîte à balles complètement garnie, 6 livres 14 loths ($3^k,605$).

Nota. — Chaque projectile est renfermé dans un sac de chanvre, doublé de grosse toile, avec un dessus de même étoffe. Un cercle rouge placé au milieu de la longueur permet de distinguer les sacs des projectiles incendiaires.

CARTOUCHES.

La cartouche est formée de fulmi-coton tordu tourné

rabrice de l'âme; la rotation du projectile sera donc nulle ou insignifiante.

Dans le nouveau canon autrichien, la déformation de la boîte à balles doit évidemment se faire d'une manière analogue, quoique moins régulièrement à cause du ressaut du projectile. Quant à l'introduction de la boîte à balles dans la pièce, comme le projectile est alors guidé par son ressaut s'appuyant contre le ressaut de l'âme, cette opération ne doit offrir aucune difficulté.

E. T.

autour d'un noyau creux en bois de forme conique (*).

Ces cartouches sont contenues dans des sachets de laine munis d'un fond cousu, et fermés en haut à l'aide d'une coulisse.

Les cartouches de 7 loths $3/4$ et de 3 loths sont complètement semblables dans leurs formes extérieures et leurs dimensions, et chacune de ces deux espèces de cartouches doit complètement remplir l'espace destiné à la charge. Le calibre et l'espèce de cartouches sont indiqués sur les sacs.

Les cartouches de 7 loths $3/4$ ($0^k,1356$) sont employées dans tous les cas pour le tir des obus, des shrapnels et des boîtes à balles; les cartouches de 3 loths ($0^k,0525$) ne sont employées qu'exceptionnellement pour le tir plongeant.

ÉTOUPILLES FULMINANTES.

L'étoupille fulminante se compose d'un tube de cuivre de 22 lignes ($0^m,018$) de longueur et dont le diamètre correspond à celui de la lumière. Le tube est terminé à la partie supérieure par quatre oreilles rabattues de manière à maintenir l'étoupille.

(*) Si nous comprenons bien, chaque cartouche est une sorte de bobine (*spule*) de fil de felmi-coton. C'est, du reste, une des formes sous lesquelles le fulmi-coton ou pyroxyie a été essayé en 1849 par la commission française.

Il est fort probable que la grosseur du fil, son degré de torsion et sa tension sur la bobine ne sont pas sans influence sur l'inflammation du felmi-coton et son mode d'action.

E. T.

Le bas du tube est fermé avec un mastic de cire et le haut par un tampon de bois qui donne passage au rugueux.

Dans l'intérieur de l'étoupille se trouve l'appareil fulminant et une charge de poudre à fusil. L'appareil fulminant consiste : 1° en un petit tube de cuivre qui, dans sa moitié supérieure, est rempli d'une composition fulminante (1 partie de chlorate de potasse et 2 d'antimoine); 2° en un fil de cuivre ou rugueux qui dépasse le tube et se termine inférieurement par deux faces dentelées et une languette de 2 lignes (0^m,004) de longueur.

Le rugueux est placé de telle manière que les faces dentelées se trouvent dans la partie vide du petit tube et que la languette soit recourbée autour du bord de ce tube.

Le fulminate est disposé à l'extrémité supérieure du petit tube contre le tampon serré avec force dans le grand tube. La charge de poudre à fusil est contenue dans la partie inférieure du grand tube.

Le rugueux est recourbé en dehors à angle droit et se termine par une boucle.

Le crochet du tire-feu est engagé dans la boucle du rugueux et l'étoupille est enfoncée dans la lumière. En exerçant une traction vive sur le cordon, on fait sortir le rugueux de son enveloppe; la languette recourbée autour du tube est mise en liberté; les faces dentelées frottent vivement contre la composition qui s'enflamme et met le feu à la charge de poudre.

Les gaz enflammés passent à travers la couche de cire

qui ferme l'étoupille, et la cartouche de fulmi-coton prend feu.

Ces étoupilles sont réunies par 10 en petits paquets dont cinq forment un gros paquet contenant 50 étoupilles et pesant 19 loths (0^k,333).

VI. — ARMEMENTS ET ACCESSOIRES.

Les armements sont les mêmes que pour les pièces ordinaires; mais le refouloir et la hausse ont une disposition différente. Il y a en sus, pour quatre pièces, deux instruments pour réparer la surface de l'âme (*ausreibkolben*). Ces instruments, placés dans les 2^e et 6^e caissons, servent à redresser les aspérités qui se forment dans le tir.

Il faut comprendre dans les accessoires un binocle placé dans son étui dont chaque officier de batterie doit être pourvu.

REFOULOIR. — (*Planche 26, fig. 19*).

La brosse d'écouvillon et le refouloir sont aux extrémités d'une même hampe. Le refouloir diffère pour la forme du refouloir ordinaire; il consiste en une boîte de fer B dont le vide intérieur est en forme de cloche.

Les parois de cette boîte sont percées de deux échancrures opposées et communiquant à deux entailles et pra-

tiquées sur le bord. Dans le placement du projectile, la cavité du refouloir s'applique contre la partie conique et les deux mentonnets s'engagent dans les entailles *e*. Lorsque l'on pousse plus loin le refouloir, en lui imprimant un mouvement de rotation, les mentonnets entrent dans les échancrures *a* et le projectile est dirigé librement par le refouloir.

Lorsque le projectile est arrivé au fond de l'âme, on le fait tourner jusqu'à ce que les guides du mantelet s'appliquent exactement contre les faces de tir des rayures. Alors les mentonnets se présentent dans le prolongement des entailles *e* et le refouloir se retire sans difficulté.

INSTRUMENTS POUR RÉPARER L'ÂME DES PIÈCES.

(Fig. 20 et 21).

Il peut arriver dans le tir qu'un projectile creux éclate dans l'âme du canon, et que par suite les rayures ou les champs (parties comprises entre les rayures) soient détériorés; le chargement de la pièce peut par là devenir difficile, sinon impossible. Dans ce cas on fait usage d'instruments qui enlèvent les aspérités au moyen de limes dont leur surface est munie.

La forme de la bouche à feu exige l'emploi de deux instruments différents. Le n° 1 (fig. 20) sert pour les rayures et le n° 2 (fig. 21) pour les champs. Ces instruments ont l'un et l'autre une tête en bois à laquelle une hampe de bois est fixée par une goupille.

Dans la surface cylindrique de chaque tête, sont creusées des rainures hélicoïdales, ayant le même pas que les rayures de l'âme. La tête n° 1 a trois de ces rainures, la tête n° 2 en a six.

La section transversale de l'âme étant représentée par la *figure 22*, les contre-rayures par I, II, III, et les champs par *a, b, c, d*, les rainures de la première tête sont 1, 2, 3, correspondant respectivement à I, II, III, et celles de la seconde sont 4 — 9 correspondant à *a — d*, 5 — 6 correspondant à *b*, et 7 — 8 correspondant à *c*.

Dans chaque rainure se trouve une lame flexible en laiton *s*, tendue à l'aide de deux vis de pression *h*, et à chaque lame appartiennent une plaque taillée en lime *r* et une plaque directrice *p*. Suivant l'objet qu'on a en vue, l'une ou l'autre de ces deux plaques est fixée sur la lame au moyen de deux vis *t*.

On n'emploie jamais plus d'une lime à la fois avec la tête n° 1, et plus de deux avec la tête n° 2; les autres lames sont garnies de leurs plaques directrices.

HAUSSE. — (*Fig. 23.*)

La hausse est confectionnée en laiton; elle se compose d'un pied *p* qui sert à la placer sur la bouche à feu, d'une tige graduée *s* le long de laquelle se meut un curseur *a* et d'une règlette *q* qui traverse le curseur perpendiculairement à la tige. Cette règlette porte à une de ses extrémités un bouton, et de l'autre côté, près du bout un cran de

mire *v*. Sur le pied se trouve un anneau *o* pour recevoir un cordon. Quand la hausse est placée sur la culasse, l'anneau *o* et le cran de mire *v* sont à gauche de la tige *s*.

Sur cette tige sont indiquées les hauteurs auxquelles doit correspondre la position du curseur pour les différentes portées de 100 en 100 pas. Sur la règlette, il y a également des chiffres donnant l'indication des portées et qui doivent correspondre à ceux gravés sur la tige. Ils font voir de combien la règlette doit être poussée vers la gauche pour tenir compte de la dérivation du projectile à droite.

Sur la face antérieure de la hausse, il y a trois échelles indiquant les hausses à donner de 100 en 100 pas. L'échelle de gauche relative aux obus s'étend de 600 à 3500 pas. L'échelle de droite, pour les shrapnels, est dans les limites de 400 à 2000. La troisième échelle, comprise entre les deux précédentes, correspond au tir des obus à petite charge ou tir plongeant et s'étend de 600 à 1600 pas.

Ces trois échelles sont indiquées par les notations H . S .
— S . S . — H . W .

Sur la règlette, il y a deux échelles. La première sert également soit pour les obus, soit pour les shrapnels; elle est indiquée par les lettres H . S et S . S . et correspond aux portées de 500 en 500 pas, dans les limites de 1000 à 3500 pas (758 à 2653 mètres). La deuxième échelle indiquée par les lettres H . W, sert pour le tir plongeant à obus, et correspond aux portées de 600, 900, 1200, 1400 et 1600 pas (455 à 1213 mètres).

Le point de départ de ces deux échelles (1000 et 600 pas)

est celui où les effets de la dérivation commencent à se faire sentir dans les deux espèces de tir.

Quant aux portées de 3500 à 4500 pas (2653 à 3411 mètres), la hausse ne pourrait les indiquer qu'en augmentant trop sa longueur. Pour tirer parti de celle qui vient d'être décrite, on engage le pied dans la rainure *g* pratiquée dans la culasse, et au lieu de viser par le guidon *e* placé à la bouche de la pièce, on pointe par le guidon *v* disposé sur le tourillon droit (*planche 20*).

Dans ce cas, on retourne la hausse qui porte sur sa face postérieure, et à gauche une échelle H. S. de 3500 à 4500 pas pour le tir ordinaire à obus. Une deuxième échelle H. W., de 1600 à 2000 pas, sert au tir plongeant.

Il y a également sur le derrière de la règlette *q* deux échelles H. S. et H. W. La première correspond aux portées de 3500, 4000 et 4500 pas, et la seconde aux portées de 1600, 1800 et 2000 (*).

(*) Pour avoir une idée de la dérivation de l'obus autrichien, nous avons cherché graphiquement le rapport entre les hauteurs indiquées par la hausse et les corrections indiquées par la règlette.

La ligne *yz* est la trace du plan passant par l'axe de la pièce et le guidon du bourrelet, et la ligne *y'z'* la trace du plan parallèle au précédent passant par le guidon latéral. La position de la première est déterminée par l'arrêt *r* de la règlette, et celle de la seconde par la division *o* de la règlette.

La ligne *efghiv* marque les diverses positions du cran de mire de la règlette pour les distances comprises entre 1000 et 3500 pas, et la ligne *uod* pour les distances comprises entre 3500 et 4500.

En traduisant cette construction en chiffres et en remarquant que *uod* est parallèle à *efg*, on trouve les rapports suivants :

Pour se servir de la hausse, on fait glisser le curseur jusqu'à ce que le bord supérieur s'applique sur le trait indicateur de la distance à laquelle on veut tirer; puis on pousse la règlette *q* de droite à gauche jusqu'à ce que le chiffre indicateur de cette même distance s'applique sur le bord droit vertical du curseur.

Pour des distances supérieures à 3500 pas dans le tir ordinaire des obus et supérieures à 1600 pas dans le tir plongeant, on se sert des divisions tracées sur le derrière de la hausse.

VII. — SERVICE DE LA PIÈCE.

Il faut six servants pour la pièce de 4.

Les quatre premiers sont à la pièce; le 5^e est à la réserve et alterne avec le 1^{er}; le 6^e est au caisson à munitions.

Le 3^e et le 4^e sont chargés d'ôter et de remettre l'avant-train, à l'aide des poignées de crosse.

Les 1^{er} et 2^e aident à remettre l'avant-train en agissant

Jusqu'à 1000 pas, la dérivation est négligée.

De 1000 à 2500 pas (758 à 1895 mètres), la correction de la dérivation est de 0 10 de la hausse.

De 2500 à 4500 pas (1895 à 3411 mètres), la correction s'élève à 0 17.

D'après le règlement français de 1862, la correction de la dérivation, avec le canon de 4, est constante et égale à 0,10 de la hausse, et il en est de même dans l'artillerie néerlandaise. (Voir page 150.)

E. T.

sur la tête d'affût, et à ôter l'avant-train en poussant les roues.

Pour les déplacements de la pièce, les quatre premiers servants agissent aux roues.

Pour les changements de position rapides, les quatre premiers servants sont transportés avec la pièce et les deux autres avec le caisson. Dans les batteries de cavalerie, le transport des servants est de règle.

Chargement de la pièce. — L'avant-train étant ôté, le 1^{er} servant prend dans le coffret de l'avant-train 2 projectiles et 2 cartouches et les met dans les deux compartiments de son sac. Si les projectiles sont des shrapnels, il prend en outre 2 fusées correspondant à la distance à laquelle on doit tirer. Lorsque le caisson à munitions est près de la pièce, le 5^e servant prend les mêmes munitions que le 1^{er} servant et alterne avec lui, à moins qu'il ne reçoive une autre destination.

Le 1^{er} servant introduit dans l'âme la cartouche et le projectile dont le ressort doit correspondre à celui de l'âme.

Le 2^e servant engage la tête du projectile dans la cavité du refouloir, et le pousse jusqu'à ce que la charge porte au fond de l'âme.

Le 1^{er} servant, après avoir aidé le 2^e dans la manœuvre du refouloir, retourne à son poste. Le 2^e tourne le refouloir de gauche à droite, autant qu'il peut, pour amener les guides du projectile en contact avec les faces de tir des contre-rayures.

Le 3^e servant, après avoir percé la cartouche avec le

dégorgeoir, pointe la pièce, aidé par le 4^e, qui fait mouvoir la crosse au moyen de la poignée de pointage (*).

Le pointage terminé, le 4^e servant place l'étoupille, et tire le cordon du tire-feu au commandement *feu*.

Après le tir, la pièce est remise en position par les servants qui se portent aux roues.

Le 2^e servant enfonce l'écouvillon dans l'âme sans le tourner et chasse les gaz par la lumière. Le 3^e servant ne doit jamais boucher la lumière, comme cela se pratique avec les pièces à poudre.

Le chargement à shrapnels s'effectue d'une manière analogue, mais le 1^{er} servant doit remplacer le tampon de bois de l'ampoulette par la fusée correspondant à la distance et décoiffer cette fusée.

S'il était nécessaire de changer la fusée d'un shrapnel, on se servirait, pour la retirer de l'ampoulette, de l'instrument *ad hoc* placé dans le coffre de l'avant-train (*Zünderausziehgabel*).

Le chargement avec projectiles incendiaires est le même que celui avec obus.

Dans le chargement avec boîtes à balles, on a soin que la poignée soit du côté opposé à la charge.

Lorsqu'il y a lieu de décharger la pièce, le 2^e servant introduit le refouloir jusqu'à ce que la tête du projectile entre

(*) Un détail qui mérite d'être remarqué, c'est la suppression du levier de pointage et son remplacement par une poignée verticale L (fig. 8), adaptée au côté droit de la crosse.

dans la cavité, et le fait tourner de droite à gauche jusqu'à ce que les mentonnets du projectile soient entrés dans les échancrures. Il le retire ensuite en tournant la hampe. La cartouche est retirée à l'aide de l'écouvillon, et il en est de même de la boîte à balles (*).

Pointage. — Le pointage a toujours lieu après le chargement. La hausse ne s'emploie que pour des distances supérieures à 500 pas.

On se sert des divisions marquées sur la face antérieure de la hausse lorsque les portées sont comprises entre 500 pas et

3500 pour obus . . .	} tir ordinaire (<i>Schiessen</i>).
2000 pour shrapnels .	
1600 pour obus — tir plongeant (<i>Werfen</i>).	

Le pied de la hausse se place sur la culasse, à l'endroit qui lui est destiné, l'anneau à gauche, et l'on prend pour ligne de mire celle déterminée par la division de la règlette correspondant à la distance du but et le guidon du bourrelet.

(*) Pour comprendre ceci, il faut savoir que l'écouvillon porte à son extrémité un petit tire-bourre formé de deux branches en S et assujéti par une vis à bois à tête plate. Les deux branches de ce tire-bourre sont assez courtes pour être masquées par les soies de la brosse. C'est en engageant une de ces branches dans le sachet de la cartouche ou dans la poignée de la boîte à balles qu'on parvient à retirer ces objets.

Cette disposition a été adoptée en Autriche, il y a plusieurs années, dans le but de ramener, tout en écouvillonnant la pièce, les débris de sachet qui peuvent s'y trouver et qui ne sont que trop souvent une cause d'accident.

E. T.

Lorsque la portée s'élève de 3500 à 4500 pas, dans le tir ordinaire, et de 1600 à 2000 pas dans le tir plongeant, on retourne la hausse de manière à avoir l'anneau à droite et on fait glisser le pied, de droite à gauche, dans l'entaille du cul-de-lampe. La ligne de mire est alors déterminée par la division de la règle correspondante à la distance et le guidon de l'embase du tourillon droit.

Pour le tir ordinaire ou le tir plongeant des projectiles incendiaires, on emploie les mêmes divisions que pour les obus, seulement pour le tir plongeant entre 1200 et 1900 pas, on doit augmenter les *hausses* et prendre celles qui correspondraient à des distances supérieures de 100 pas.

Le tir ordinaire des projectiles incendiaires peut, à la vérité, s'effectuer à toutes les distances. Cependant, comme dans ce tir le projectile ne reste sur place que lorsque la portée dépasse 1900 pas, il est préférable d'employer le tir plongeant aux distances plus petites.

VIII. — GENRES DE TIR, PORTÉES, PUISSANCE D'ACTION.

Le système à fulmi-coton comporte tous les genres de tir, sauf le tir à ricochet tendu.

Le projectile éclatant au premier choc, il ne peut y avoir de ricochet; en admettant même que la durée de

combustion de la fusée fut calculée de manière à le faire éclater plus tard, le ricochet serait sans résultat, parce que, par suite de la dérivation, le projectile dévierait de plus en plus à droite.

Ce tir, d'ailleurs, est remplacé avantageusement par le tir rasant des obus (jusqu'à 2000 pas ou 1516 mètres) et la projection de leurs éclats à 700 pas (549 mètres) au-delà du point de chute.

Les obus tirés de plein fouet agissent d'abord comme les projectiles pleins; puis ils projettent avec une grande force leurs éclats dans toutes les directions.

L'emploi du fulmi-coton augmente considérablement la puissance d'action dans l'éclatement des projectiles creux. L'obus cylindro-conique de 4, chargé à la poudre ordinaire, produit au plus 12 à 20 fragments; au fulmi-coton, il en donne 100 à 120, du poids de 1 à 2 loths (0^k,018 à 0^k,035), projetés dans un rayon de plus de 600 pas (455 mètres) (*).

(*) On peut ne pas être partisan de l'emploi du fulmi-coton dans les bouches à feu; mais il est impossible de méconnaître la supériorité des obus autrichiens sous le rapport des effets d'explosion.

Il y a du reste un curieux rapprochement à faire entre ces effets et ceux observés dans les expériences françaises de 1849. Dans ces expériences, les obus de 15 et 16 centimètres, avec les charges minima d'éclatement, donnèrent respectivement 19 et 17 éclats avec la poudre, 26 et 21 avec le fulmi-coton (*Mémorial de l'artillerie française*, tome VII). La différence n'était donc que d'environ 1/3 en faveur du fulmi-coton. Aujourd'hui, l'obus cylindro-conique de 4 fournit sept fois plus d'éclats avec le fulmi-coton qu'avec la poudre.

Ce simple rapprochement prouve évidemment que le fulmi-coton

Il suit de là que le tir à ricochet tendu est remplacé très-avantageusement, surtout si l'on remarque que ce genre de tir ne s'exerce que dans une seule direction.

Les shrapnels donnent un nombre d'éclats presque aussi grand que les obus; mais indépendamment de l'effet produit par les débris du corps en fonte et du mantelet, il faut tenir compte de celui qui résulte des 50 balles de zinc qui y sont contenues.

Si la puissance d'action est augmentée dans le tir des pièces à fulmi-coton, la justesse du tir l'est également. Le projectile est astreint à un mouvement de rotation autour de l'axe de l'âme et sa direction est assurée au plus haut point, car il n'y a aucun jeu, si ce n'est vers le ressaut et dans les contre-rayures. La justesse du tir est presque aussi grande que celle qu'on obtient dans les pièces qui se chargent par la culasse.

Les obus portent à 300 pas (227^m) dans le tir parallèle (*Kernrichtung*) (*) et à 400 ou 500 pas (303 à 379^m) dans

autrichien actuel laisse loin derrière lui le fulmi-coton français de 1849.

On objectera peut-être que des éclats de 18 à 35 grammes sont peu redoutables. L'objection serait fondée si les projectiles éclataient au repos; mais l'obus éclate en ricochant et le shrapnel éclate en l'air, et l'un et l'autre projettent leurs éclats en avant avec une grande vitesse.

Nous croyons, quant à nous, que la question de l'emploi du fulmi-coton dans les projectiles creux mérite la plus sérieuse attention des artilleurs.

E. T.

(*) Le tir parallèle est ainsi nommé, parce qu'on vise parallèlement à l'axe de la pièce; d'où il suit que cet axe est sensiblement

le tir de but en blanc. En employant la hausse, on obtient des portées de 500 à 4500 pas (379 à 3411^m) dans le tir ordinaire, et de 500 à 2000 pas (378 à 1516^m) dans le tir plongeant.

La portée des shrapnels de but en blanc est de 300 pas (227^m) et en employant la hausse de 400 à 2000 pas (303 à 1516^m).

Les boîtes à balles se tirent de but en blanc à 300 pas (227^m).

MODE D'EMPLOI DES PROJECTILES.

Les obus sont employés avec succès contre toute espèce de troupes, quelle que soit leur formation. Pénétrant dans les ouvrages, dans les blockhaus, dans les vaisseaux, ils y occasionnent, par leurs éclats, de fortes avaries.

L'éclatement ayant lieu après la chute du projectile, il produit plus d'effet sur un terrain plat et résistant que sur un terrain mou, boueux ou marécageux.

parallèle au terrain. Pour obtenir ce résultat, on se sert communément d'un fronteau de mire mobile (*Kern*) que l'on place sur la volée, et dont la hauteur est égale à la différence entre le demi-diamètre de la pièce à l'endroit où le fronteau est placé et le demi-diamètre à la plate-bande de culasse.

On dit aussi tir horizontal, mais cette dénomination n'est exacte qu'autant que le terrain soit lui-même horizontal.

Nous avons cru devoir donner cette explication, parce que le mode de pointage dont il s'agit ici n'est pas en usage dans l'artillerie française.

E. T.

On emploie les obus contre des troupes à découvert, ou abritées, soit par des ressauts de terrain, soit par des lignes de peu de hauteur.

Les premiers coups sont des coups d'épreuve. On doit chercher d'abord de préférence des portées courtes, pour pouvoir mieux les observer.

Quoique les obus puissent être tirés jusqu'à 4500 pas (3411^m) de distance, cependant au-delà de 2000 pas (1516^m), on ne peut bien apprécier le degré d'éloignement de l'objet à battre, ni bien reconnaître le point de chute.

On ne doit faire feu à de grandes distances que sur un but d'une grande étendue, tel que des masses de troupes.

Le point de chute de l'obus doit, en général, être à 50 ou 100 pas (38 à 76^m) en avant de la position des troupes, parce que l'éclatement du projectile produit sur l'ennemi un grand effet moral.

Le tir plongeant doit être employé contre des troupes couvertes par des retranchements dont la hauteur est considérable, eu égard à la portée, tels que des habitations environnées de hautes murailles, des redoutes, des ouvrages de fortification, des vallées profondes, des gorges, etc.

Les shrapnels ont une puissance d'action remarquable contre toute espèce de troupes, particulièrement lorsqu'elles sont formées en ordre profond, en colonnes, en carrés, en masses.

Il importe, dans l'emploi des shrapnels, de bien calculer le point où éclate le projectile. Il doit éclater dans

la branche descendante de sa trajectoire et en avant du but, en sorte que ses fragments soient projetés suivant un cône dont l'axe forme le prolongement de la trajectoire.

Le point où il éclate se nomme *point d'éclatement*, sa hauteur au-dessus de la position de la pièce, *hauteur du point d'éclatement*, et sa distance au but, *distance du point d'éclatement*.

La hauteur et la distance du point d'éclatement doivent être appréciées avec une approximation suffisante pour permettre de faire la correction nécessaire dans la *hausse* ou dans la durée de combustion de la fusée.

En général, la hauteur du point d'éclatement doit être de 2 ou 3 toises (3^m,80 à 5^m,70), et sa distance du but de 80 à 100 pas (61 à 76^m).

Si, dans les premiers coups d'épreuve, le shrapnel éclate trop près ou trop loin du but, il faut prendre une fusée à combustion plus courte ou plus longue; si la hauteur du point d'éclatement est trop petite ou trop grande, il faut augmenter ou diminuer la *hausse*.

L'efficacité du tir à shrapnels étant limitée à 2000 pas (1516^m), il sera nécessaire d'employer des obus pour des portées plus grandes. On devra également s'en servir quand le brouillard, l'obscurité, la poussière ou la fumée ne permettront pas de bien voir le point d'éclatement des shrapnels.

A 300 ou 400 pas (227 à 303^m), le tir à shrapnels remplace avantageusement le tir à balles et lui est bien supérieur pour le nombre de coups qui atteignent le but.

Les boîtes à balles dont on fait usage jusqu'à 300 pas (227^m) sont dirigées avec succès contre les troupes qui s'élancent contre les batteries, soit en ligne, soit en tirailleurs.

En terminant, il y a lieu d'appeler l'attention sur les deux points suivants :

1^o Vu la légèreté du projectile de 4, le vent doit particulièrement exercer une grande influence sur la trajectoire. Il importe donc d'observer avec soin les premiers coups d'épreuve, pour corriger la *hausse* et la *dérivation*.

2^o Les corrections de la *dérivation*, sous différents angles, varient avec les *hausses*, et les deux systèmes de graduation indiqués sur la hausse (tige et règlette) ne peuvent être considérés que comme des guides servant de point de départ au commencement du tir.

IX. — EMPLOI DES BATTERIES DE 4.

Une batterie de 4 à fulmi-coton, sur le pied de guerre, se compose de 8 pièces, 8 caissons à munitions, 1 forge de campagne et 1 chariot de batterie, plus 7 chariots à ridelles pour bagages, fourrages, etc. Dans les batteries à pied, tous les attelages sont de 4 chevaux ; dans les batteries de cavalerie, les pièces et les caissons sont à 6 chevaux.

Il résulte de ce qui a été dit précédemment sur la mobilité des pièces, sur le petit nombre d'hommes nécessaires pour le service, sur la grande précision du tir, sur la

puissance d'action du fulmi-coton pour faire éclater les projectiles, que l'emploi de la pièce de 4 à fulmi-coton présente une grande supériorité sur celui des pièces reconnues autrefois les plus légères. L'avantage d'une portée considérable permet d'atteindre l'ennemi au loin, et la rapidité du matériel donne le moyen de le surprendre en l'approchant subitement. La pièce transporte avec elle une assez grande quantité de munitions pour pouvoir se passer longtemps des réserves laissées en arrière.

Ce matériel doit jouer un rôle important, particulièrement dans les combats d'avant-garde, d'arrière-garde, d'avant-poste, dans les surprises et dans les reconnaissances. Il convient surtout dans la petite guerre, par suite de la facilité avec laquelle il change de position.

Placé à la réserve, au jour d'une bataille décisive, il peut être dirigé rapidement sur un point donné et frapper un grand coup qui détermine le succès. Il sera très-utile dans l'attaque de flanc et dans la poursuite de l'ennemi.

La pièce peut arriver rapidement sur les lieux où se portent des coups décisifs et se suffire longtemps avec les munitions de son avant-train, jusqu'à ce qu'elle puisse être rejointe par le caisson, qui lui-même est très-mobile.

Elle est propre à la guerre de montagne, parce qu'elle surmonte facilement des pentes très-roides.

Si on lui donnait provisoirement cette destination, il ne faudrait pas la faire suivre de son caisson; il conviendrait même de faire transporter à dos de mulet les munitions contenues dans le coffre de l'avant-train. L'ennemi pourrait

donc être surpris dans des positions qu'il jugerait inaccessibles à l'artillerie de campagne.

Dans l'emplacement des batteries, on est peu limité par le terrain, on peut tirer parti des couverts sans que le tir en soit gêné.

Les meilleures positions sont des collines en pente douce, d'où l'on peut bien observer les résultats. Il importe que le terrain soit autant que possible libre et découvert.

Bien que le tir puisse avoir lieu jusqu'à 4500 pas (3411^m), on ne retire aucun avantage de ce tir à grande portée, lors même qu'on pourrait apprécier exactement la distance; car en admettant que la justesse du tir ne fût pas fortement diminuée à cette distance, l'angle de chute est grand, et pour une erreur de 200 et même de 100 pas (152 à 76^m), l'effet du tir est très-faible.

On ne doit faire feu à cette distance que sur un but très-étendu; sur des corps ennemis en masse profonde, présentant une grande surface, pour les forcer à quitter la position qu'ils occupent. Le tir à grande portée a pour but d'inquiéter les bivouacs, les camps, les parcs de l'ennemi, et d'agir sur son moral. Il s'emploie contre des colonnes profondes et étendues en marche.

Cependant, en principe, il est essentiel de ne pas ouvrir une canonnade inutile à trop grande distance, parce qu'on serait cruellement puni d'avoir prodigué inutilement les munitions si la batterie, au moment décisif, était réduite au silence.

Il faut donc ménager les munitions jusqu'au moment

où la distance de l'ennemi n'est plus que d'environ 2000 pas (1516^m), sans toutefois oublier que quelques coups heureux suffisent parfois pour changer la face d'un combat.

Le commandant de la batterie doit se régler d'après les péripéties de la bataille, et éviter également de prodiguer ses munitions ou de les épargner mal à propos.

Les batteries à pied et les batteries de cavalerie de 4 à fulmi-coton, qui, du reste, ne diffèrent que par le nombre de chevaux d'attelage, remplacent les batteries de 6 à poudre, et sont par suite destinées à accompagner les brigades d'infanterie et les corps de cavalerie ou à être placées à la réserve.

CANON RAYÉ DE 8.

BOUCHE A FEU.

Les formes extérieures et intérieures sont les mêmes que celles de la pièce de 4. Elles n'en diffèrent que par les dimensions.

La spirale qui forme la section transversale de l'âme est semblable à celle de la pièce de 4. Le ressaut a les mêmes dimensions, mais les trois contre-rayures sont un peu plus larges.

Les hélices font les 0,56 d'une révolution sur la longueur de l'âme. Leur inclinaison par rapport à une parallèle à l'axe de l'âme est de 8° 30' comme pour la pièce de 4.

Le canon de 8 en bronze pèse 725 livres (434 kil.).

AFFUT ET AVANT-TRAIN.

L'affût et l'avant-train de la pièce de 8 ne diffèrent de ceux de la pièce de 4 que par les dimensions.

La voie est la même (58 pouces ou 1^m,525).

Le coffret d'affût a un couvercle rembourré sur lequel peuvent s'asseoir deux hommes. Deux courts marche-pieds sont adaptés aux côtés des flasques.

Au lieu d'une poignée de pointage, il y a, pour la pièce de 8, un levier de pointage attaché sous l'affût comme l'éconvillon. Les autres armements sont analogues à ceux de la pièce de 4.

Le poids de l'affût, sans bouche à feu, mais avec le coffret chargé, est de 1030 livres (577 kil.).

Le coffret d'affût est divisé en trois compartiments et contient 4 boîtes à balles, 2 cartouches à fulmi-coton de 14 loths 1/4, un débouchoir de lumière avec marteau et un tire-bourre. Il y a de plus deux dégorgeoirs fixés par des courroies à l'intérieur du couvercle.

Le coffre d'avant-train peut porter trois hommes sur le couvercle. Il est divisé en huit compartiments, et contient :

18 obus,	}	33 coups.
9 shrapnels,		
6 boîtes à balles,		

32 cartouches à fulmi-coton de 14 loths 1/4 (0^k.2494).

432 fusées à shrapnels.

100 étoupilles fulminantes.

1 hausse — 1 crochet à désétouper — 1 spatule et 1 couteau pliant.

En y ajoutant les munitions du coffret d'affût, la pièce de 8, sans caisson, dispose de plus de 34 coups.

Le poids de l'avant-train complètement approvisionné est de 1077 livres (603 kil.)

Ainsi la pièce de 8 à fulmi-coton, complètement approvisionnée (canon, affût, avant-train et munitions), pèse 2882 livres (1614 kil.).

L'attelage se composant de 6 chevaux, chacun d'eux tire 480 livres (269 kil.). Lorsque deux servants sont montés sur le coffret d'affût et trois sur le coffret d'avant-train, la charge par cheval est de 588 livres (329 kil.).

CAISSON A MUNITIONS.

L'arrière-train du caisson est construit d'après les mêmes principes que celui de la pièce de 4, sauf que quelques dimensions sont proportionnellement plus fortes.

L'avant-train du caisson est le même que celui de la pièce. Complètement approvisionné, il pèse 1074 livres (601 kil.).

Dans le coffre d'arrière-train se trouvent seize caisses à munitions et une caisse à objets de rechange. Les caisses à munitions consistent en :

- 5 caisses à 8 obus,
- 4 caisses à 8 shrapnels,
- 1 caisse contenant 4 obus et 4 projectiles incendiaires,
- 4 grandes caisses à cartouches contenant chacune 21 cartouches de 14 loths 1/4 (0^k,2494).
- 2 petites caisses à cartouches contenant chacune 15 cartouches de 4 loths 1/2 (0^k,0788).

Le poids du caisson se décompose comme suit :

Arrière-train vide	900 liv.	
Chargement de l'arrière-train . .	1336	
Avant-train complètement chargé.	1074	
Roue de rechange d'avant-train .	86	
Id. d'arrière-train	130	
Volée de rechange	12	
Cric de batterie	25	
Poids total { maximum	3440	(1926 kil.)
{ minimum. . . .	3322	(1860 id.)

L'attelage étant de 6 chevaux, chacun d'eux tire au maximum 573 livres (321 kil.) Lorsque trois servants sont montés sur l'avant-train, la charge maximum par cheval est de 638 livres (357 kil.).

En résumé, l'approvisionnement complet d'une pièce de 8 (coffret d'affût, avant-train et caisson) se compose de :

80 obus,	
50 shrapnels,	150 coups.
4 projectiles incendiaires,	
16 boîtes à balles,	
150 cartouches à fulmi-coton de 14 loths 1/4,	
30 id. de 4 loths 1/2,	
864 fusées réglées à shrapnels,	
200 étoupilles fulminantes.	

DÉTAIL DU CHARGEMENT.

Coffret d'affût. — (Planche 26, fig. 8)

- a) 4 boîtes à balles.
- (b) 2 cartouches à fulmi-coton de 14 loths 1/4.
- (c) 1 tire-bourre et 1 débouchoir de lumière avec marteau.

A l'intérieur du couvercle sont fixés par des courroies 1 dégorgeoir à vrille et 1 dégorgeoir ordinaire.

Coffre d'avant-train. — (Fig. 9.)

- (a) 18 obus,
- (b) 9 shrapnels,
- (c) 6 boîtes à balles,

(d) 32 cartouches à fulmi-coton de 14 loths 1/4.

(e) 2 boîtes de fer-blanc divisées en neuf compartiments contenant chacun 21 fusées à shrapnels — 1 crochet à désétouper — 1 spatule.

(f) 1 boîte contenant 100 étoupilles fulminantes — 1 hausse — 1 couteau pliant avec cordon.

Au-dessus des cases, il y a : 2 sacs à cartouches — 1 giberne à étoupilles — 1 gaine pour hausse et dégorgeoir — 1 tire-feu — 1 instrument pour retirer les fusées.

La pièce est munie en outre des objets suivants, fixés par des courroies : 1 tampon — 2 écouvillons — 1 levier de pointage — 1 couvre-lumière — 1 pelle et 1 pioche (sous les armons de l'avant-train).

Le coffre d'avant-train du caisson ne contient pas de hausse, de giberne à étoupilles et de gaine pour hausse et dégorgeoir ; il ne contient aussi qu'un seul sac à cartouches. Les avant-trains des 1^{er} et 2^e caissons contiennent chacun deux hausses en réserve.

COFFRE D'ARRIÈRE-TRAIN DU CAISSON.

Grandes caisses à cartouches. — (Fig. 10.)

21 cartouches à fulmi-coton de 14 loths 1/4 (0^h2494) sur trois couches de 7, disposées comme l'indique la figure.

Petites caisses à cartouches. — (Fig. 11.)

15 cartouches à fulmi-coton de 4 loths 1/2 (0^h0788) sur trois couches de 5, leur longueur dans le sens de la largeur de la caisse.

Caisses à projectiles. — (Fig. 12.)

8 obus ou 8 shrapnels sur deux couches de 4, la longueur des projectiles dans le sens de la largeur de la caisse, et la pointe vers la partie postérieure.

La caisse à projectiles différents contient 4 obus et 4 projectiles incendiaires. Ces derniers forment la couche supérieure et se reconnaissent à un cercle rouge.

Caisse à objets de rechange. — (Fig. 13.)

(a) 1 cheville-ouvrière et 2 esscs (*lehnnägel*) dans les 1^{re} et 5^e caissons, — 1 clef à écrou dans les 4^e et 8^e caissons, — 2 cordes de 10 pieds.

(b) fers à cheval et clous à ferrer, traits d'attelage et traits coulants d'après les besoins.

(c) 1 boîte à graisse.

Disposition des caisses dans le coffre. — (Fig. 14.)

(H) 5 caisses à 8 obus.

(G) 1 caisse à projectiles différents.

(Sh) 4 caisses à 8 shrapnels,

(Kl. P) 2 petites
(Gr. P) 4 grandes } caisses à cartouches.

(R) 1 caisse à objets de rechange.

En outre, une caisse de têtes et de garnitures d'instruments à réparer l'âme des pièces (*ausreibkolben*), dans les 2^e et 6^e caissons.

Sur les caisses, 1 sac à cartouches et 2 prolonges.

Sous le couvercle , une scie à main et une hache (4^e et 8^e caissons) , — 1 flambeau de résine.

A l'extérieur du coffre , 2 hampes pour instruments à réparer l'âme (2^e et 6^e caissons) et 1 levier.

Sous le train , 1 roue de rechange d'avant train (1^{er} et 5^e caissons) , — 1 roue de rechange d'arrière train (2^e et 6^e caissons) , — 1 volée de rechange (3^e et 7^e caissons) , — 1 cric (4^e et 8^e caissons)

MUNITIONS.

Elles consistent en :

Obus cylindro-coniques , — shrapnels cylindro-coniques ,
— projectiles incendiaires , — boîtes à balles , — cartouches à fulmi-coton de 14 1/4 et 4 1/2 loths , — fusées à percussion pour obus , — fusées réglées pour shrapnels , — étoupilles fulminantes.

Les munitions sont établies de la même manière, et les fusées à percussion, ainsi que les fusées à shrapnels, sont exactement les mêmes que pour la pièce de 4.

L'obus contient 7 loths (0^e1225) de fulmi-coton , et pèse , ainsi que le projectile incendiaire , 12 5/22 livres (6^e847).

Le shrapnel contient 124 balles de zinc assujetties par un alliage métallique. La chambre ou cavité postérieure reçoit 260 grains (0^e019) (*) de fulmi-coton. Le poids du shrapnel complètement chargé est de 12 1/2 livres (7^e000).

(*) Il y a 240 grains dans un loth , 7680 dans une livre.

Il y a 18 numéros de fusées réglées comme pour les shrapnels de 4.

Les boîtes à balles contiennent 28 grosses et 48 petites balles de zinc, assujetties par du soufre coulé. Le poids des balles est de 5 $\frac{3}{10}$ ou de 66 à la livre, suivant leur grosseur (0^m106 et 0^m009). La boîte à balles complètement chargée pèse 12 $\frac{3}{4}$ livres (7^m140).

Les cartouches à fulmi-coton sont, comme celles de la pièce de 4, formées d'une bobine autour de laquelle le fulmi-coton est enroulé. Les cartouches de 14 loths $\frac{1}{4}$ (0^m2494) s'emploient pour le tir ordinaire, et celles de 4 loths $\frac{1}{2}$ (0^m0788) pour le tir plongeant.

Les étoupilles fulminantes et les fusées réglées pour shrapnels sont les mêmes que pour la pièce de 4.

ARMEMENTS ET ACCESSOIRES.

Les armements et accessoires sont semblables à ceux de la pièce de 4.

La hausse a le même système de graduation. Sur le devant de la tige il y a trois échelles :

H. S. pour le tir ordinaire à obus de 600 à 3000 pas (455 à 2274 mètres) ;

H. W. pour le tir plongeant à obus de 600 à 1200 pas (455 à 910 mètres) ;

S. S. pour le tir ordinaire à shrapnels de 300 à 2000 pas (227 à 1516 mètres).

Sur le derrière de la tige, il y a deux échelles :

H. S. pour le tir ordinaire à obus de 3000 à 5000 pas (2274 à 3990 mètres) (*);

H. W. pour le tir plongeant à obus de 1200 à 2000 pas (910 à 1516 mètres).

Pour le tir ordinaire et le tir plongeant des obus incendiaires, on emploie les mêmes échelles de *hausse* et de dérivation que pour les obus; toutefois, pour le tir plongeant jusqu'à 1000 pas, on doit prendre la *hausse* qui correspond à une distance supérieure de 100 pas, et de 1000 à 1800 pas, la *hausse* qui correspond à une distance supérieure de 200 pas.

SERVICE DE LA PIÈCE.

Le service de la pièce de 8 exige huit hommes.

Le n° 7 est placé derrière le n° 1 et alterne avec lui. Le n° 8 est en réserve à l'avant-train et prend la place du premier servant mis hors de combat.

Les n° 3, 4 et 5 sont chargés d'ôter et de remettre l'avant-train; les deux derniers saisissent les poignées de crosse.

Lorsque les servants doivent être transportés, 1 et 3 se placent sur le coffret d'affût, 2, 4 et 5 sur le coffre d'avant-train de la pièce, et 6, 7 et 8 sur celui du caisson.

Le chargement, le pointage et le déchargement de la pièce de 8 exigent les mêmes attentions que la pièce de 4.

(1) Sous l'angle de 30°, la pièce rayée de 4 kil. française peut porter à 4600 mètres.

GENRES DE TIR , PORTÉES , PUISSANCE D'ACTION.

Les considérations développées à l'occasion de la pièce de 4 sont applicables à la pièce de 8.

La portée et la force de percussion des projectiles de 8 sont proportionnellement plus considérables que celles des projectiles de 4. Il y a lieu de mentionner en particulier le tir des boîtes à balles , qui est efficace jusqu'à 500 pas (379 mètres) , et qui se fait toujours de but en blanc.

La hausse est indispensable pour le tir à obus au-delà de 500 pas et le tir à shrapnels au-delà de 300.

EMPLOI DES BATTERIES DE 8.

La batterie de 8 doit être employée lorsqu'on veut décider rapidement l'issue d'un combat par la supériorité de puissance d'action de l'artillerie.

Par suite de leur grande portée et de la force de percussion de leurs projectiles , les batteries de 8 sont bien placées à la réserve , et conviennent pour préparer une attaque à grande distance. Elles remplacent les batteries de canons de 12 lisses et les batteries d'obusiers allongés de 7 livres (15 centimètres).

Les batteries de 8 s'emploient avantageusement non seulement en campagne , mais dans l'attaque et la défense des places.

Elles sont spécialement destinées à défendre énergiquement et à grande distance ou à attaquer de fortes posi-

tions , à détruire les ponts , les blockhaus solidement établis et les murs , à vaincre la résistance des têtes de ponts et des forts , à déloger l'ennemi des villes et lieux fortifiés , enfin à réprimer les émeutes.

Quant au choix de l'emplacement des pièces , soit pour le tir ordinaire , soit pour le tir plongeant , les règles générales sont applicables.

Dans l'attaque des forts , le bombardement ou l'investissement des places , de même que dans la défense des places , les pièces de 8 s'emploient comme les pièces lisses de plus gros calibre. Toutefois , elles produisent de plus grands effets , par suite de leur grande portée , de la précision de leur tir et de la puissance de leurs projectiles creux.

CANON RAYÉ DE 3

DE MONTAGNE.

BOUCHE A FEU.

Le canon de 3 de montagne est, quant à la forme intérieure, semblable au canon de 4; mais il en diffère extérieurement non seulement par les dimensions proportionnellement moindres, mais encore par les points suivants :

La partie extérieure forme un cône tronqué A qui se raccorde avec le renfort B par une gorge C. (*Planche 27, fig. 1 et 2*). En outre, il n'y a pas de guidon sur l'embase du tourillon droit, ni de rainure dans le cul-de-lampe, comme aux canons de 4 et 8.

Vu le peu de longueur de la bouche à feu, la hausse placée en *a*, à l'extrémité postérieure du renfort et au point le plus élevé, suffit à toutes les distances.

Sur le bourrelet se trouve, au lieu du guidon, une masse de mire *b* avec un cran de mire *c*.

La pièce est en bronze et pèse 153 livres (86 kil.).

AFFUT.

L'affût se compose de deux flasques parallèles D et E, qui ont la même forme que ceux des affûts de 4 et 8, et de

trois entretoises F , G , H , assemblées avec les flasques par des boulons.

L'appareil de pointage se compose d'un écrou en bronze encastré dans l'entretoise G , et d'une vis surmontée d'une manivelle K à quatre branches.

La crosse J a la forme ordinaire , mais elle n'a ni lunette, ni anneau d'embrelage, ni anneau de prolonge.

L'affût n'ayant pas d'avant-train , on y a supprimé toutes les parties qui , dans les affûts de 4 et 8 , servent à ôter ou à remettre l'avant-train.

La crosse est garnie en dessous d'une bande d. Sur la crosse et dans le milieu se trouve une poignée verticale L , qui sert à la soulever et à donner la direction.

Il n'y a pas de coffret d'affût.

A la tête des flasques , se trouvent deux crochets M , et au milieu de leur longueur deux anneaux N , dans lesquels passent des cordes d'enrayage O.

Deux courroies f , adaptées sur le dessus de chaque flasque , maintiennent les écouvillons P , la brosse tournée vers la tête de l'affût. Lorsque la bouche à feu est enlevée , on fait tourner ces courroies de manière que les écouvillons se trouvent entre les flasques , et on charge l'affût dans cet état sur le mulet.

A la partie postérieure de chaque flasque , se trouvent une douille g et un étrier de limonière h. Ils servent à recevoir deux bras de limonière , qui y sont maintenus par une clavette avec chaînette i.

La ferrure de l'affût est très-simple. Il n'y a d'autre che-

villes que celles *k* et *l* servant à fixer les sous-bandes et sus-bandes.

Les roues *R* sont liées à l'affût par un essieu en bois *S*, qui donne un plus grand frottement que l'essieu en fer, et, par suite, un recul moindre.

Les fusées de l'essieu sont coniques, et leur arête inférieure est dans le prolongement de la face inférieure du corps.

La ferrure de l'essieu est celle usitée pour tous les essieux en bois, équignons, étriers, frettes, rondelles.

Les roues ont 36 pouces (0=947) de diamètre, et 28 pouces (0=737) de voie.

La pièce de 3 de montagne n'a pas d'avant-train. L'affût, la bouche à feu et les munitions sont portés à dos de mulet.

Toutefois, on peut, dans certains cas, faire trainer la pièce par un mulet au moyen des bras de limonière. A cet effet, la partie postérieure des bras de limonière est en fer et se recourbe vers son extrémité, où elle est munie d'une mortaise. Cette partie traverse l'étrier *k* et se loge dans la douille *g*, où elle est maintenue par une clavette. (*Planche 29, fig. 5.*) Chaque bras de limonière porte, en outre, un anneau, un crampon et un crochet servant à l'adapter aux harnais du mulet.

Le poids de l'affût, avec les bras de limonière et les deux écouvillons, est de 178 livres (100 kil.).

MULETS, LEURS BATS ET LEUR CHARGEMENT.

Il faut huit mulets par pièce, savoir :

1 pour la bouche à feu ;

1 pour l'affût, les roues, les bras de limonière et les deux écouvillons :

5 pour les munitions ;

1 pour les bagages des servants.

Une batterie de montagne étant composée de quatre pièces, il faut, par conséquent, 32 mulets.

Il faut de plus 2 chevaux de selle et 1 mulet pour les bagages du commandant et de l'artificier attaché à la batterie.

A chaque batterie de montagne est attribuée une réserve qui comprend 10 mulets, savoir :

1 pour l'affût de réserve ;

8 pour les munitions de réserve ;

1 pour les bagages ;

Plus 1 cheval de selle en réserve.

Des bâts d'une forme particulière sont affectés au transport des bouches à feu, affûts et munitions.

Bât pour bouche à feu.

Au milieu du bât A (*planche 28, fig 3*) sont adaptés deux supports *a* munis d'encastres pour les tourillons ; le canon R repose sur ces supports, la bouche tournée du côté droit et attachée au bât par des courroies.

Deux sacs à cartouches B, divisés en trois comparti-

ments, sont fixés par leurs banderoles aux deux côtés du bât au-dessous de la pièce. Ces sacs contiennent : 1 giberne à étoupilles — 1 tire-feu — 1 genouillère — 1 étui avec hausse et dégorgeoir.

Dans l'âme du canon se trouve un levier de 30 pouces destiné à faciliter la manœuvre du chargement et du déchargement. Ce levier est maintenu par le tampon de la pièce C.

L'ancien obusier de montagne de 12 pesait 185 livres (104 kil.); le canon de 3 ne pèse que 153 livres (86 kil.). Le poids est donc réduit de 1/6.

Bât pour affût.

Les arcades de devant et de derrière du bât A (fig. 4) sont entaillées de manière à avoir une largeur égale à l'écartement des flasques. Il en résulte que l'affût est solidement établi sur le bât.

La crosse est tournée en arrière et repose sur un coussin B.

Les roues sont attachés par des courroies à boucle aux deux côtés du bât, le gros bout du moyeu en dedans et la jante appuyée intérieurement contre les fusées de l'essieu.

Pour consolider encore mieux leur position, une pièce de bois *a* est passée entre les jantes et au-dessus de l'affût, et les deux roues sont reliées en haut au moyen de l'une des deux cordes d'enrayage de l'affût *b*.

Les deux bras de limonière C sont disposés de cette manière : la partie en fer entre la jante et le bât, la

partie en bois au-dessus du moyeu D, et les crochets des deux bras en arrière réunis par un cordage.

Outre l'enrayure, l'affût porte un couvre-lumière E, deux écouvillons F et un sac à cartouches de réserve G. Ce dernier contient: 1 tire-feu, — 1 dégorgeoir à vrille et 1 dégorgeoir à pointe, — 1 couteau pliant avec cordon, — 1 débouchoir de lumière avec marteau, — 1 instrument pour retirer la fusée de l'ampoulette, — 1 corde d'enrayage. — 3 jarretières, — 1 tire-bourre (aux 2^e et 4^e affûts).

L'affût de l'ancien obusier de montagne de 12 pèse 200 livres (112 kil.); le nouvel affût de 3 ne pèse que 178 livres (100 kil.). La bouche à feu étant d'ailleurs plus légère, il en résulte une mobilité beaucoup plus grande.

Bât pour munitions et bagages.

A la partie supérieure des deux arcades du bât se trouvent des crochets, auxquels on accroche soit les caisses à munitions, soit les bagages.

Chaque mulet porte deux caisses à munitions, dont le couvercle est imperméable à l'humidité.

Chaque caisse (*fig. 15, planche 26*) contient:

(a) 4 obus.

(c) 3 shrapnels et
1 boîte à balles.

(b) 4 cartouches à fulmi-coton de 2 loths (0^o35) et
8 cartouches de 4 loths (0^o70).

Les projectiles sont debout. Les cartouches sont sur deux couches de 6, leur longueur dans le sens de la largeur de la caisse.

Il y a en outre : 39 fusées réglées pour shrapnels dans une boîte à compartiments , à raison de 3 fusées pour chaque centaine de pas , depuis 300 jusqu'à 1500 , et 10 étoupilles fulminantes en un paquet.

Au-dessus et entre les caisses à munitions du premier mulet se trouve un flambeau de résine.

La caisse à munitions complètement chargée pèse 58 livres (32 à 33 kil.).

D'après ce qui précède , chaque mulet porte 16 coups. Les cinq mulets d'une pièce portent par conséquent 80 coups immédiatement disponibles ; savoir :

40 obus ,	} 80 coups.
30 shrapnels ,	
10 boîtes à balles ,	

En résumé , chaque batterie de montagne de 4 pièces transporte 320 coups , indépendamment de la réserve.

Le mulet affecté au transport des bagages des servants , porte en outre deux sacs contenant des rechanges , plus une pelle et une pioche.

Réserve de la batterie.

Comme on l'a dit plus haut , 10 mulets sont affectés à la réserve de la batterie : 1 pour l'affût de réserve , 8 pour les munitions et 1 pour les bagages.

L'affût de réserve ne porte pas d'écouvillons. Entre ses flasques se trouvent : 1 herminette , — 2 hachettes , — 2 hampes pour instruments à réparer l'âme des pièces , — 1 levier , — 1 sac à cartouches contenant : 1 hausse dans

son étui, une genouillère, 1 crochet à désétouper, 1 spatule, 1 couteau pliant.

Le chargement des caisses à munitions de la réserve diffère de celui décrit plus haut en ce que, au lieu de 4 obus par caisse, il y a 3 obus et 1 projectile incendiaire.

En résumé, les 16 caisses à munitions de la réserve contiennent :

48 obus,	} 128 coups.
48 shrapnels,	
16 projectiles incendiaires,	
16 boîtes à balles,	

L'approvisionnement complet de la batterie composée de 4 pièces est par conséquent de 448 coups, ou 112 par pièce.

Le mulet affecté au transport des bagages de la réserve porte, dans l'une des deux sacoches, une caisse contenant deux têtes d'instruments à réparer l'âme des pièces, et, de plus, un sac à cartouches contenant un outillage complet de sellier.

MUNITIONS.

Les munitions pour canon de 3 consistent en : obus — shrapnels — projectiles incendiaires — boîtes à balles — cartouches à fulmi-coton de 4 et 2 loths (0^k.070 et 0^k.035) — fusées réglées pour shrapnels — étoupilles fulminantes.

Les projectiles sont établis d'une manière analogue à ceux du canon de 4.

La charge explosive des obus est de 2 1/2 loths (0^k.0438) de fulmi-coton. Un obus complètement chargé pèse 4 livres 28 loths (2^k.730).

Le shrapnel contient 44 balles de zinc d'environ 1/2 loth (0^k.009) (*) et une charge de 100 grains (0^k.0073) de fulmi-coton. Les balles sont assujetties par un alliage métallique. Les shrapnels complètement chargés pèsent 5 livres 16 loths (3^k.080).

Les boîtes à balles contiennent 28 balles de zinc de 2 loths 1/2 (0^k.044) et 48 balles de 1/2 loth (0^k.009) assujetties par du soufre coulé. Une boîte à balles complètement chargée pèse 4 livres 30 loths (2^k.765).

L'obus incendiaire pèse 4 livres 28 loths (2^k.730).

Les cartouches à fulmi-coton ont le même mode de construction que celles pour canon de 4. Les cartouches de 4 loths (0^k.070) sont employées pour le tir ordinaire et celle de 2 loths (0^k.035) pour le tir plongeant.

(*) Nous croyons qu'il y a erreur dans le texte allemand en ce qui concerne le poids des balles du shrapnel de 3. En effet, le poids des 44 balles de 1/2 loth n'équivaut qu'à 1/8 du poids total du projectile; tandis que celui des 50 balles de 1 loth du shrapnel de 4 équivaut aux 2/9 du poids total. Il est donc probable que les balles du shrapnel de 3 pèsent 1 loth comme celles du shrapnel de 4, d'autant plus que ce poids est aussi celui des 124 balles du shrapnel de 8.

Une autre remarque, c'est qu'il n'est point fait mention de la fusée à obus; mais, par cela même qu'on n'en dit rien, il y a tout lieu de croire qu'elle est à percussion comme les fusées des obus de 4 et 8.

Les fusées à shrapnels sont réglées pour 13 distances différentes, et les étoupilles fulminantes sont les mêmes que pour le canon de 4.

ARMEMENTS ET ACCESSOIRES.

En fait d'armements, la pièce de 3 a, de plus que la pièce de 4, un court levier pour la manœuvre de la bouche à feu et une genouillère que le 3^e servant fixe autour de son genou droit.

La tige de la hausse porte trois échelles :

Pour le tir ordinaire à obus ou projectiles incendiaires de 500 à 3000 pas (379 à 2274 mètres) ;

Pour le tir à shrapnels de 300 à 1400 pas (379 à 1061 mètres) ;

Pour le tir plongeant à obus ou à projectiles incendiaires de 600 à 1600 pas (455 à 1213 mètres).

La hausse se place toujours sur l'extrémité postérieure et supérieure du renfort.

Un bînocle est destiné au commandant de la batterie.

Il y a de plus, à la réserve, un assortiment d'instruments pour réparer au besoin l'âme des pièces (*ausreibkolben*).

SERVICE DE LA PIÈCE.

Le service de la pièce de 3 diffère principalement de celui de la pièce de 4, en ce qui concerne l'opération du chargement et du déchargement des mulets.

Six hommes sont nécessaires pour la manœuvre et le service de la pièce.

Le 1^{er} et le 3^e servants marchent derrière le mulet porteur de la bouche à feu, le 2^e et le 4^e derrière le mulet porteur de l'affût, le 5^e et le 6^e derrière le premier mulet porteur de munitions.

On décharge la bouche à feu et l'affût au commandement : *Halte — Déchargez.* Le n^o 1 se rend à droite, les n^{os} 3 et 5 à gauche du mulet porteur de la bouche à feu ; les n^{os} 2 et 6 se rendent à droite, le n^o 4 à gauche du mulet porteur de l'affût. Ils débouclent les courroies.

Les n^{os} 4 et 5 détachent la limonière et l'adaptent aux harnais du mulet ; ils ôtent les roues et descendent l'affût avec l'aide du n^o 2 qui porte la crosse et passe les roues dans les fusées ; puis les n^{os} 4 et 5 mettent les esscs et placent les écouvillons à l'extérieur des flasques.

Le n^o 1 défait le tampon qu'il laisse suspendu à la bouche et retire le levier de l'âme. Les n^{os} 1, 3 et 5 enlèvent la bouche à feu par-dessus la croupe, 3 et 5 à la culasse, et la placent sur son affût. Les n^{os} 1 et 2 mettent les sus-bandes.

Lorsque la pièce doit prendre position sur un point éloigné de celui où elle a été montée sur son affût, on commande : *Attelez.* Le mulet porteur de la limonière est dirigé vers la pièce ; les n^{os} 1 et 2 s'appliquent aux flasques et soulèvent la crosse ; les n^{os} 3 et 4 dégagent les bras de limonière des crochets de l'avaloire, engagent les parties en fer S (*planche 29*) dans l'étrier *h* et la douille *g* et mettent la clavette *i*.

Pendant la marche, le n^o 1 porte le levier et le n^o 6 dirige le premier mulet porteur de munitions.

Lorsque le terrain le permet, la pièce reste attelée; ce qui, dans le voisinage de l'ennemi, permet de se mettre plus rapidement en mesure de combattre.

Au commandement : *Halte — Dîtelez*, la limonière est séparée de l'affût et suspendue aux crochets de l'avaloire. Le mulet est conduit en arrière au point assigné par le commandant de la batterie pour toutes les hêtes de somme.

Le n° 1 dépose son levier et reçoit 2 projectiles et 2 cartouches, et si l'on tire à shrapnels, 2 fusées réglées pour la distance indiquée. Le n° 5 prend le même approvisionnement et remplace le n° 1 après le deuxième coup.

Avant de commencer le feu, les n° 3 et 4 s'assurent s'il y a assez d'espace pour le recul; dans le cas contraire, ils enrayent les deux roues (*planche 27*).

Le chargement de la pièce s'exécute comme celui de la pièce de 4, mais le n° 2 est seul chargé de l'introduction du projectile.

Si le feu doit être bien nourri, les n° 1 et 5 prennent chacun 3 charges au lieu de 2.

Lorsque la pièce doit être transportée à petite distance, elle est trainée par les servants. A cet effet, on accroche les cordes d'enrayage aux crochets M, on passe une jarrettière dans la poignée de pointage L et on en fait une boucle où l'on introduit le levier. Pendant que les uns font effort sur les cordes, les autres soulèvent un peu la crosse.

Le matériel est remis sur les mulets au commande-

ment : *Rechargez*. Les n^{os} 2 et 4 lèvent les sus-bandes, et le n^o 1 introduit le levier dans l'âme; les n^{os} 1, 3 et 5 enlèvent la bouche à feu de dessus son affût et la placent sur le mulet, la lumière en bas, la culasse à gauche, et les tourillons dans les encastrements du bât. Le n^o 1 pousse le levier dans l'âme et fixe le tampon.

Dès que la bouche à feu est séparée de l'affût, le n^o 2 dispose les deux écouvillons entre les flasques, les refouloirs contre l'entretoise de crosse.

Les n^{os} 4 et 6 ôtent les roues et remettent les rondelles et les essés en place; ils saisissent ensuite les fusées de l'essieu; le n^o 2 porte la crosse et tous trois replacent l'affût sur le mulet et l'y disposent comme il a été dit précédemment, ainsi que les roues, la limonière et le sac à cartouches de réserve.

GENRES DE TIR, PORTÉES, PUISSANCE D'ACTION.

Ce qui a été dit ci-dessus pour la pièce de 4 s'applique à la pièce de 3, à cela près que les portées et la force de percussion sont moindres en raison de la différence de calibre.

Les boîtes à balles se tirent toujours de but en blanc, et leur portée n'excède pas 3 ou 400 pas (227 à 303 mètres).

Dans le tir ordinaire à obus ou à projectiles incendiaires, on ne fait usage de la hausse que pour les distances supérieures à 500 pas (379 mètres). Dans le tir à shrapnels, on fait usage de la hausse à partir de 300 pas (227 mètres).

Le tir est efficace jusqu'à 3000 pas (2274 mètres) lorsqu'on emploie les obus ou les projectiles incendiaires, et jusqu'à 1500 pas (1137 mètres) lorsqu'on emploie les shrapnels.

Pour le tir plongeant à obus ou à projectiles incendiaires, on se sert de la hausse à partir de 600 pas (455 mètres), et le tir est efficace jusqu'à 1600 pas (1213 mètres).

EMPLOI DE LA PIÈCE DE 3.

Cette pièce est destinée exclusivement à la guerre de montagne. Sa légèreté et la petitesse de la voie de l'affût, qui n'est que de 28 pouces (0^m,736) lui permettent de franchir les passages étroits et les défilés des hautes montagnes, où la pièce de 4 et les caissons ne sauraient passer.

Par suite de sa grande portée, de la justesse du tir et de la puissance d'action du projectile, la pièce de 3 à fulmi-coton remplace avantageusement l'obusier de 12 de montagne, et dans la plupart des cas les fusées de guerre.

Elle protège efficacement les colonnes et convient soit à l'attaque soit à la défense.

Pour ce qui concerne le mode d'emploi spécial de la pièce de 3, les règles données à l'occasion de la pièce de 4 sont applicables.

Il faut éviter de tirer à de trop grandes distances,

surtout quand les accidents de terrains ne permettent pas d'observer l'effet des projectiles.

Dans le choix des positions, il faut autant que possible tirer parti des couverts pour se mettre à l'abri.

On doit toujours chercher à battre, dans le sens de leur longueur, les chemins creux, les défilés, les ponts, etc.

Il convient d'éviter les positions près desquelles se trouvent sur le flanc ou sur le derrière des buissons, bouquets d'arbres, chemins creux, ravins, etc., qui pourraient fournir à l'ennemi le moyen de surprendre la batterie ou de la prendre d'écharpe ou à revers.

Les mulets et les munitions doivent, à plus forte raison, être mis à l'abri du feu de l'ennemi; leur meilleur emplacement est à l'embranchement de plusieurs chemins.

Sur les pentes raides, les rideaux, etc., les pièces se placent près de la crête, parce que les projectiles ennemis tirés trop bas ou trop haut sont sans effet et que l'ennemi, ne pouvant observer ses coups, n'est pas à même de rectifier son tir.

Le voisinage de rochers ou de monceaux de pierres est dangereux parce que leurs éclats produisent l'effet de la mitraille.

Une bonne position est celle qui est favorable à la retraite et qui permet de s'établir successivement sur des points dominant ceux qu'on a quittés.

Il faut éviter, dans une chaîne de montagnes, d'établir toutes les pièces sur le même emplacement. La plupart

du temps on est forcé de les diviser par demi-batteries de deux pièces qui se flanquent mutuellement et concentrent leur feu sur un même point. Toutefois il est utile de réunir les bouches à feu contre les débouchés des vallées et les chemins que l'ennemi doit nécessairement suivre.

Une batterie de montagne doit toujours être soutenue par un détachement d'infanterie.

Vu la difficulté de remplacer les munitions, il faut éviter un feu nourri et prolongé ; c'est par une apparition subite et un feu bien dirigé que le succès du combat doit être promptement décidé.

Avant l'action, une reconnaissance préalable est nécessaire pour déterminer le meilleur emplacement des pièces. En attendant le moment d'ouvrir le feu, la batterie fait ses préparatifs à l'abri des regards de l'ennemi.

Il appartient au commandant de décider le mode de formation de la batterie dans le combat, et de fixer le nombre des mulets porteurs de munitions qui doivent accompagner chaque pièce. En général un seul mulet placé à proximité, mais, autant que possible, à l'abri du feu de l'ennemi, est affecté à une pièce ; tous les autres mulets sont réunis en arrière et à couvert.

EMPLOI DE LA POUDRE ORDINAIRE DANS LES PIÈCES A FULMI-COTON.

La poudre ordinaire peut être employée avec succès, quoique par exception, dans la charge des nouvelles pièces de 3, 4 et 8. Dans ce cas, les cartouches à poudre ont même longueur que celles à fulmi-coton.

Les charges de poudre équivalentes, pour l'effet balistique, aux charges de fulmi-coton sont indiquées dans le tableau suivant, en regard de ces dernières :

ESPÈCE DE CHARGES.	PIÈCE DE 3.		PIÈCE DE 4.		PIÈCE DE 8.	
	Loths.	Kil.	Loths.	Kil.	Loths.	Kil.
Poudre { tir ordinaire.	11 3/8	0,1991	21 3/4	0,3806	39 1/4	0,6869
	6	0,1050	8 1/2	0,1488	12 3/4	0,2231
Fulmi-coton { tir ordinaire.	4	0,0700	7 3/4	0,1356	14 1/4	0,2494
	2	0,0350	3	0,0525	4 1/2	0,0788

Les effets balistiques étant les mêmes avec les deux espèces de cartouches, les *hausses* et les corrections de la dérivation sont aussi les mêmes dans les deux cas.

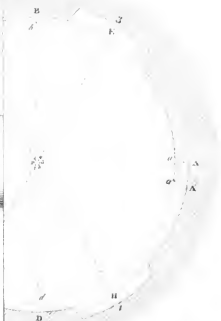
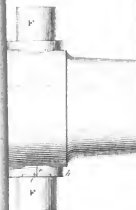
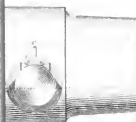
Après chaque 5 ou 6 coups, avec les cartouches à poudre, l'âme de la pièce doit être nettoyée avec la brosse de l'écouvillon humectée d'eau. A cet effet, un seau doit être suspendu au crochet adapté à la tête de l'affût.

609910



Fig. 5.

*Transmission de la force
du côté de la bague
transmission normale*



Spéciale par axe de revê

*W et l'axe de revê central et à l'axe
de l'axe de revê central*

EF	2	-
FF	3	-
GG	4	-
HH	5	-
HA	6	-



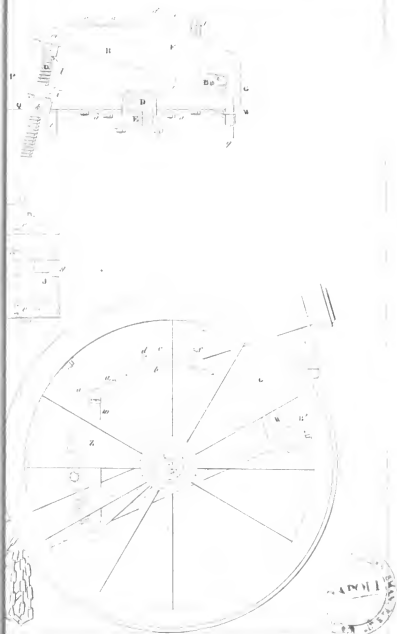
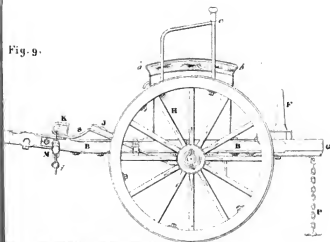
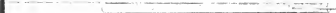
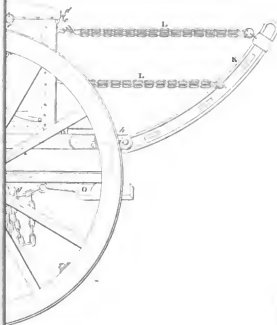


Fig. 9.



10.





11.

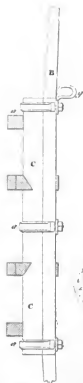
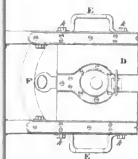


Fig. 17.



Fig. 18.

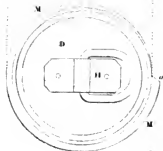
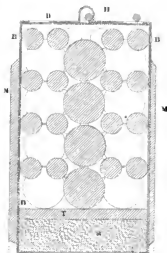


Fig. 23.

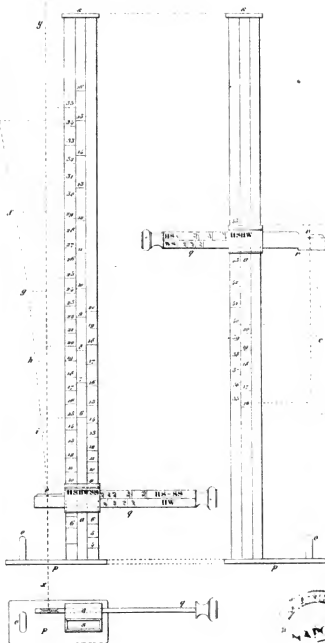


Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 8.

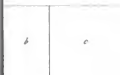


Fig. 14.

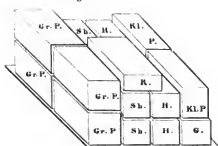


Fig. 5.



Fig. 11.



Fig. 15.



